

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

Indagine sperimentale al simulatore di guida sui meccanismi di fissazione adottati nel moto in curva

Relatori:	
Prof. Marco Bassani	
Ing. Lorenzo Catani	Candidato:
	Giuseppe Palamenga

Sommario

Abstract

1. Int	roduzione	1
2. Ans	alisi della letteratura	3
3. Att	ività sperimentale	9
	Dbiettivi	
	Aeccanismi di fissazione	
3.3 S	trumentazione	20
3.3.1	Simulatore di guida	20
3.3.2	Strumento di Eye-tracking	21
3.4	Esperimento	23
3.4.1	Guidatori	23
3.4.2	Scenari di simulazione	24
3.5 N	Aetodi	27
3.5.1	Fixation detector	27
3.5.2	Dati raccolti dalle registrazioni della guida simulata	31
3.5.3	Trattamento dati	37
4. Ris	ultati e analisi dati	49
4.1 A	Analisi statistica	49
4.1.1	Valutazione quantitativa dei dati dell'analisi	49
4.2 D	Distribuzione dei tempi di fissazione e interazione tra variabili	57
4.2.1	Meccanismo di fissazione 1a	58
4.2.2	Meccanismo di fissazione 1b	62
4.2.3	Meccanismo di fissazione 1c	66
4.2.4	Meccanismo di fissazione 2a	69
4.2.5	Meccanismo di fissazione 2b	73
4.2.6	Meccanismo di fissazione 2c	76
4.2.7	Meccanismo di fissazione 2d	79
4.2.8	Meccanismo di fissazione 3	82
4.2.9	Meccanismo di fissazione 4	85
4.3 I	nfluenza della curvatura	89
4.4 I	nfluenza dell'ostruzione laterale	92
4.5 A	analisi dei profili di velocità	96

5. Conclusioni	109
Bibliografia e sitografia	114
Allegati	115
Allegato 1. Rappresentazioni planimetriche dei tracciati	115
Allegato 2. Dati meccanismi di fissazione	127
Allegato 3. Profili di velocità	162

Abstract

Gli studi comportamentali al simulatore di guida destano interesse nella comunità scientifica per la possibilità di studiare la risposta di guidatori quando condizionati da variabili caratterizzanti la sede stradale, il veicolo e l'ambiente, in esperimenti in cui è possibile controllare dette variabili senza incorrere nei pericoli connessi alla guida su strada. I simulatori di guida sono considerati fondamentali per l'accrescimento delle conoscenze in diversi settori disciplinari. I risultati permettono, per esempio, l'introduzione di misure utili al miglioramento delle interfacce tecnologiche tra guidatore e veicolo, alla comprensione dei fenomeni fisiologici e psicologici del guidatore e, specificatamente per l'ingegneria stradale, alla progettazione geometrica, funzionale e operativa delle infrastrutture.

Questa tesi tratta lo studio dei meccanismi di fissazione attuati in curva, in relazione agli elementi geometrici e di arredo presenti nello spazio stradale. Essi costituiscono l'insieme dei processi di fissazione che il guidatore attua per cogliere le informazioni necessarie all'impostazione della traiettoria e la scelta della velocità. I meccanismi fondamentali che il guidatore adotta in assenza di traffico sulla sede furono individuati da Land et al. (1995, 1997, 2000, 2001) e sono quello del punto di tangenza, della corda e del tasso di variazione dell'angolo di osservazione. In presenza di traffico, invece, il guidatore può attivare un meccanismo di inseguimento adottando traiettorie e velocità vincolate da quelle del/i veicolo/i precedente/i.

Sono stati coinvolti 36 guidatori rappresentativi delle diverse fasce di età della popolazione italiana. Durante gli esperimenti è stato eseguito il tracciamento oculare per valutare dove e per quanto tempo l'attenzione visiva dei guidatori in ogni curva del tracciato fosse indirizzata.

I risultati hanno evidenziato come la combinazione degli elementi geometrici e operativi (caratteristiche geometriche di curvatura e verso di percorrenza) e di arredo della sede stradale (segnaletica orizzontale, delineatori di margine, ostruzioni ottiche laterali) influenzino l'attivazione di determinati meccanismi. Le analisi confermano che in una stessa curva o in curve diverse ma di medesime

caratteristiche uno stesso guidatore si può riferire ad elementi geometrici e meccanismi differenti. Da una stima complessiva sono stati riconosciuti come preponderanti i meccanismi relativi al punto di tangenza (58,0%) e quelli inerenti al meccanismo della corda (37,02%). Nello specifico, nella tesi sono state identificate ulteriori relazioni tra meccanismi ed elementi ottici di guida, con l'individuazione di sottoclassi per le quali è stata eseguita un'identica analisi di distribuzione delle frequenze.

L'analisi dei profili di velocità ha permesso di distinguere, nel campione considerato, utenti aggressivi e prudenti. In questo caso si osserva che:

- i guidatori aggressivi mantengono lo sguardo sugli elementi geometrici della sede stradale che attivano uno specifico meccanismo;
- in alcuni casi gli stessi si affidano a più meccanismi nella medesima curva;
- per essi la dimensione delle aree di fissazione risulta significativamente ridotta;
- i guidatori prudenti attivano lo sguardo su molteplici elementi ricorrendo a più meccanismi;
- i loro tempi di fissazione sono brevi e discontinui, e le aree di fissazione appaiono più disperse.

1. Introduzione

Le azioni che si intraprendono nell'ambito della sicurezza stradale hanno l'obiettivo di ridurre il numero e le conseguenze negative degli incidenti. Questi sono in gran parte dovuti ad errori compiuti dall'uomo nelle sue molteplici vesti di guidatore, ciclista, pedone. Le statistiche confermano che più del 90% degli incidenti si devono proprio all'errore umano, secondo quanto riportato dal Prof. Silvio Maffioletti nell'articolo "Percezione visiva e sicurezza stradale" (2007). Da parte sua, l'utente assume decisioni comportamentali (alla guida di un veicolo o di una bicicletta, o nel movimento a piedi) in base alle informazioni raccolte dagli organi sensoriali e in particolare dalla vista, l'udito, e in minima misura dagli organi periferici dell'apparato vestibolare. Nello specifico caso del guidatore di un veicolo, almeno 1'80-90% delle informazioni gli provengono dall'osservazione dello scenario stradale per come gli si presenta davanti e dietro, in quest'ultimo caso attraverso i sistemi di retrovisione. È chiaro quindi che una più approfondita comprensione dei comportamenti associati ai meccanismi di fissazione che il guidatore attiva per la lettura dello spazio stradale possano creare il presupposto per l'assunzione di scelte progettuali e tecniche di manutenzione della sede stradale finalizzate ad accrescere il livello di sicurezza intrinseca delle infrastrutture.

Più di ogni altra modalità sensoriale, quindi, la percezione visiva e le strategie di osservazione attuate dai guidatori condizionano il loro comportamento. La visione non è intesa come un processo passivo di riproduzione delle immagini, ma come un processo attivo e dinamico, nel quale gli occhi raccolgono un'enorme quantità di informazioni. Secondo recenti acquisizioni scientifiche, sono state individuate le principali abilità visive necessarie per una guida efficiente e sicura, in termini di acutezza visiva, sensibilità al contrasto, adattamento a varie condizioni di luminosità, visione binoculare, senso cromatico, percezione periferica, abilità di accomodazione dell'abbagliamento. È molto importante che chi guida sia in possesso di singole abilità visive di buona qualità, per cui il miglioramento della qualità percettiva è determinante ai fini della sicurezza.

In parallelo all'aspetto puramente fisiologico dell'interazione tra guidatore e strada, è altresì importante prestare attenzione all'aspetto geometrico di un'infrastruttura e alle condizioni della medesima, affinché un guidatore possa cogliere le informazioni geometriche e adattare il proprio comportamento in termini di velocità e traiettoria, in base al contesto in cui agisce. Gli studi sui meccanismi di fissazione compiuti negli ultimi 30 anni forniscono le basi scientifiche su cui fondare i nuovi studi che tengano in dovuto conto gli effetti della geometria dell'infrastruttura. In particolare, ad oggi non è chiaro quali siano gli effetti prodotti dalle diverse condizioni geometriche in termini di distanza di visuale libera, raggio della curva, vicinanza ad ostruzioni e ostacoli laterali ed altri fattori ancora. È noto dalla letteratura che tali elementi condizionano le scelte di velocità e traiettoria del guidatore soprattutto nel moto in curva.

L'attività svolta in questo lavoro di tesi si colloca quindi nel settore della sicurezza stradale. L'analisi riguarda l'interazione visiva tra guidatore e strada, con particolare attenzione alle strategie di visione adottate nella guida e alla relazione tra queste e la velocità dei guidatori in base alla presenza e alle caratteristiche degli elementi geometrici della sede stradale.

Un approccio sistematico allo studio dei meccanismi di fissazione si deve a Wann e Land (2000), i quali hanno incentrato la loro attenzione sulle informazioni che possano specificare il percorso futuro, utilizzando il flusso retinico in combinazione con il campionamento attivo dello sguardo. In particolare, con il loro lavoro sono stati individuati alcuni meccanismi di fissazione e dei modelli matematici ad essi associati in grado di spiegare come la direzione dello sguardo sia diversamente associabile alla curvatura dell'asse stradale a seconda dell'elemento impiegato come guida ottica.

Asserita l'influenza della geometria stradale, degli elementi orizzontali e degli ostacoli nei confronti dell'attività oculare di un guidatore, si è analizzato un campione rappresentativo di guidatori, di età ed esperienze di guida diverse. Per ognuno di essi è stato valutato il comportamento di guida in ogni curva del tracciato percorsa, focalizzandosi sul meccanismo applicato e sui tempi d'impiego dello stesso.

2. Analisi della letteratura

Nella fase di immissione in curva e in tutta la sua percorrenza, il guidatore può impiegare in veste di guida ottica alcuni elementi geometrici della sede stradale, come ad esempio la segnaletica orizzontale, il ciglio della piattaforma, le barriere di sicurezza, in grado di trasmettere le informazioni riconducibili all'andamento plano-altimetrico del tracciato che egli sfrutta nel controllare lo sterzo e i pedali. Ciascuno di questi elementi può essere di aiuto nell'attivazione di una definita strategia con la quale il guidatore, riconoscendo la curvatura della corsia, stabilisce un ben definito angolo di sterzatura nel percorrere un tratto circolare, o ruota progressivamente lo sterzo nei tratti di transizione tra rettifilo e curva. Ciascuna strategia, o meccanismo di fissazione, è associato a un preciso angolo di sguardo (gaze angle) che, come sarà illustrato in seguito, è l'angolo formato tra la linea di visuale e la retta tangente alla traiettoria del veicolo.

Uno dei primi studi sui meccanismi di fissazione fu condotto da Shinar et al. (1977), i cui risultati evidenziarono che l'alterazione dei movimenti oculari anticipano il cambio di curvatura (nonché la fase di entrata in curva) di un tempo pari a circa 2-3 s.

Land e Lee (1994), notarono una stretta correlazione tra l'angolo di sguardo del guidatore e l'angolo di sterzatura (*steering angle*), come evidenziato in Figura 1. Gli stessi autori notarono che il guidatore, durante la percorrenza della curva in un ambiente simulato graficamente semplificato, osservava una precisa regione del campo visivo, il cosiddetto punto di tangenza. Esso indica il punto in cui la linea di visuale è per l'appunto tangente al ciglio della strada. La Figura 2 mette in evidenza come esso sia stato osservato per la maggior parte del tempo nell'esperimento di simulazione.

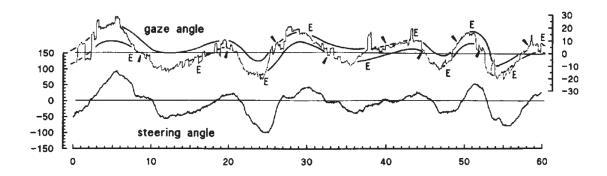


Figura 1. Variazione dell'angolo di sguardo (gaze angle) e dell'angolo di sterzatura (steering angle). Il punto E identifica la fine di ogni curva. Estratta da Land and Lee (1994).

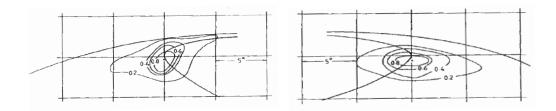


Figura 2. Distribuzione delle percentuali delle zone osservate, rapportate al massimo valore registrato, nel caso di curva destrorsa e sinistrorsa. Estratta da Land and Lee (1994).

Ulteriori studi hanno supportato la teoria di Land e Lee (1994). Chattington et al. (2007) osservarono che il punto di tangenza era ricercato nel margine destro della carreggiata per le curve destrorse; mentre Land e Furneaux (1997) che considerarono anche curve sinistrorse di strade a due corsie evidenziarono come i guidatori ricercassero il *tangent point* nell'asse stradale.

In un successivo lavoro di Wann e Land (2000), fu evidenziato che alcuni guidatori erano propensi a osservare punti diversi da quello di tangenza. In particolare costoro inseguivano con lo sguardo punti posti lungo la traiettoria futura, o elementi puntuali posti nel margine delle carreggiate (delineatori di margine, paletti, vegetazione, ...). Furono quindi riconosciute altre strategie o meccanismi di fissazione utili all'impostazione della traiettoria. Sempre Wann e Land (2000) furono i primi a mettere in relazione i parametri geometrici dello spazio stradale con la stima quantitativa della curvatura locale della traiettoria. Le relazioni matematiche tra l'angolo di sguardo e tali parametri geometrici, per le tre diverse strategie, derivano dall'analisi degli schemi di cui alla Figura 3.

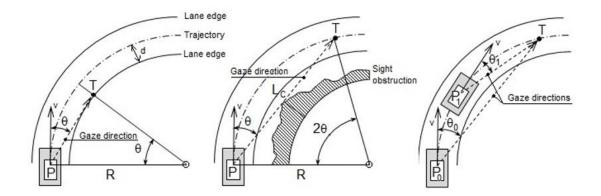


Figura 3. A sinistra, schematizzazione del modello del punto di tangenza. Al centro, schematizzazione del modello relativo al principio della corda. A destra, schematizzazione del modello del punto fisso. Nelle figure T indica il punto osservato (o target).

Nel caso di fissazione del punto di tangenza si ha:

$$\cos\theta = \left(1 - \frac{d}{R}\right)$$

in cui:

- R, raggio della traiettoria;
- 9, angolo di sguardo del guidatore (gaze angle);
- d, distanza del ciglio interno della corsia dalla traiettoria;

da cui si ricava la curvatura c:

$$c = \frac{1}{R} = \frac{(1 - \cos\theta)}{d}$$

Semplificando la relazione si ha:

$$c = \frac{1}{R} \cong \frac{\vartheta^2}{2d}$$

Ciò dimostra la stretta correlazione esistente tra la curvatura (e di conseguenza l'angolo di sterzatura al volante) e l'angolo di sguardo del guidatore. In particolare, la curvatura è direttamente proporzionale al quadrato dell'angolo di sguardo e inversamente proporzionale alla distanza "d". Se la curvatura del ciglio interno della strada (l'inverso della quantità *R-d*) fosse costante e il veicolo si mantenesse ad una distanza fissa "d" da

esso lungo tutta la curva, non si avrebbe variazione dell'angolo di sguardo nel tempo durante tutto il tempo di percorrenza della curva ($\frac{d\vartheta}{dt} = 0$).

Se il guidatore osservasse punti consecutivi lungo la proiezione della traiettoria futura, mantenendo fissa la corda L_c , si otterrebbe:

$$sin\theta = 0.5 \frac{Lc}{R}$$

dove L_c è la lunghezza della corda, nonché la distanza dall'osservatore dalla linea di riferimento presa con lo sguardo. Ricavando da questa la curvatura:

$$c = \frac{1}{R} \cong \frac{2sin\vartheta}{L_c}$$

Questa seconda equazione dimostra la diretta proporzionalità dell'angolo di sguardo con la curvatura secondo il seno dell'angolo stesso e un'inversa proporzionalità con la lunghezza della corda L_c .

Queste due distinte strategie presuppongono la costanza dell'angolo di sguardo ϑ . Una situazione diversa, sempre considerata da Wann e Land, è quella della fissazione di un elemento fisso sul bordo della carreggiata o nel suo margine laterale. Secondo questo meccanismo, il guidatore stima il tasso di variazione dell'angolo di sguardo $\frac{d\vartheta}{dt}$ lungo il percorso, e fissa per un certo intervallo di tempo tale punto o elemento di riferimento fino alla sovrapposizione della direzione di vista con la direzione normale al veicolo (quando $\vartheta = 0$), per poi iterare lo stesso processo con elementi o punti successivi. Per una distanza "D" della lunghezza di visuale variabile nel tempo si giunge alla:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = 0.5 \cdot \frac{\left(\frac{dD}{dt}\right)}{R\cos\vartheta}$$

Sostituendo il termine:

$$\frac{dD}{dt} = V\cos\vartheta$$

dove V è la velocità del veicolo, si ottiene:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{V}{2R}$$

da cui la curvatura:

$$c = \frac{1}{R} = \frac{2}{V} \cdot \frac{d\vartheta}{dt}$$

Guidare e sterzare lungo una curva richiede un controllo visivo continuo e ciò può avvenire, secondo quest'ultima strategia, monitorando il tasso di variazione dell'angolo di sguardo $\frac{d\vartheta}{dt}$. Il guidatore esperto non ha bisogno di conoscere il valore $\frac{V}{2R}$, ma semplicemente riconosce che se il punto fissato iniziasse ad accelerare ($\frac{d\vartheta}{dt}$ aumenta) nel campo visivo, il veicolo starebbe sovrasterzando, per cui egli dovrebbe attuare un'azione di contrasto per conservare il controllo del veicolo.

Gli studi di Lehtonen et al. (2012) hanno evidenziato un ulteriore elemento d'interesse a riguardo degli sguardi anticipatori. Egli osservò che nel momento in cui un guidatore si avvicina a una curva egli esegue un compito secondario cognitivo senza componenti video-spaziali o motori espliciti indirizzati a un punto in lontananza detto di occlusione (occlusion point, OP). Detto punto consente l'acquisizione di informazioni utili per l'anticipazione visiva. La Figura 4 evidenzia le diverse aree d'interesse per la vista stradale, in prossimità di una curva destrorsa.

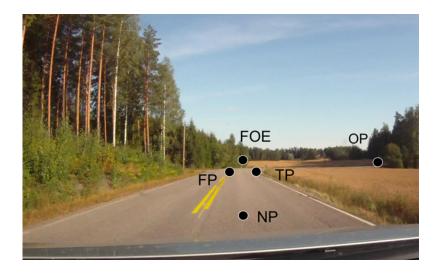


Figura 4. Vista interna del veicolo in una posizione prossima di 100 m dall'inizio della curva di tipo destrorsa. Estratta da Lehtonen et al. (2012).

Sempre secondo Lehtonen et al. (2012):

- si conferma il ricorso di molti guidatori al *tangent point* (Land e Lee, 1994);
- sono spesso considerati anche il punto vicino (NP "near point") e il punto lontano (FP "far point") come elementi di riferimento per la guida (Land and Horwood, 1995; Salvucci e Gray, 2004);
- è fissato anche il fuoco di espansione ottica (*focus of optical expansion*, FOE) davanti all'osservatore ove si irradiano simmetricamente i modelli di flusso apparenti generati da elementi nella scena visiva (Gibson, 1958).

L'occlusion point è posto all'interno di curve e all'interno di tratti rettilinei del tracciato precedenti le stesse curve. La sua posizione cambia se cambiamenti di quota, vegetazione o ostacoli di vario genere ostacolano la vista della strada da percorrere. Tale punto fornisce indicazioni utili a stabilire in anticipo la traiettoria futura. L'ubicazione di tale punto dipende dalla casualità con cui ciascun guidatore dirige lo sguardo. L'utente potrebbe concentrare l'attenzione in regioni più vicine anche quando vi sia la possibilità di rivolgere lo sguardo in punti più lontani. È chiaro che in prossimità delle curve con limitata visibilità il punto di occlusione ricade molto vicino al punto di tangenza, ma nelle curve con ampia visibilità si nota una sostanziale differenza di angolo tra il punto di tangenza e il punto di occlusione.

In conclusione, negli studi sin qui analizzati si rilevano i seguenti elementi di interesse per l'impostazione del lavoro di ricerca:

- i campioni di guidatori su cui sono state valutati i meccanismi di fissazione sono numericamente esigui (solo alcune unità);
- il monitoraggio dell'attività oculare nell'individuazione dei comportamenti visivi è stato condotto senza considerare gli effetti derivanti da una diversa geometria dell'infrastruttura, né tantomeno dalle differenze di comportamento dovute a differenti stili di guida dei guidatori coinvolti negli esperimenti.

Questo lavoro di ricerca si pone pertanto l'obiettivo di superare parte delle limitazioni su elencate.

3. Attività sperimentale

3.1 Obiettivi

Obiettivo principale di questo lavoro di ricerca è stato quello di analizzare i meccanismi di fissazione degli elementi geometrici tipici di un tracciato extraurbano. Tali meccanismi sono stati definiti a partire da quelli già disponibili nella letteratura. In particolare sono stati sotto-classificati i meccanismi del *tangent point*, della corda e del tasso di variazione dell'angolo di sguardo in base agli elementi di segnalamento e di arredo della sede stradale (segnaletica, delineatori di margine, ostruzioni ottiche, cigli e margini).

I dati considerati sono quelli di una precedente tesi di laurea (Mattia Parentela, 2017) nel corso della quale un campione di guidatori rappresentativo della popolazione di guidatori italiana è stato sottoposto ad una serie di guide al simulatore di guida del Politecnico di Torino. Nel corso della presente tesi, sono state analizzate le registrazioni di tali guide al fine di individuare i meccanismi attivati e comprendere quanto le caratteristiche geometriche della sede stradale, in combinazione con gli elementi di arredo e di ostruzione della visuale presenti, abbiano condizionato le scelte degli stessi guidatori nel percorrere le curve.

Sulla base di quanto riscontrato nell'analisi bibliografica (Land e Lee, 1994; Wann e Land, 2000; Lehtonen et al., 2012), i tre meccanismi fondamentali sono stati riclassificati in funzione dei seguenti elementi della sede:

- segnaletica orizzontale;
- ciglio stradale;
- ostruzione ottica laterale;
- delineatore di margine.

In questo lavoro sono stati rilevati e utilizzati tutti i tempi di fissazione così da ottenere una valutazione oggettiva e quantitativa nel ricorso ai diversi meccanismi.

3.2 Meccanismi di fissazione

A valle di quanto analizzato in letteratura sono stati differenziati tre meccanismi di fissazione principali, suddivisi in sottoclassi dipendenti dal diverso elemento della sede stradale osservato dal guidatore. Si è ritenuto opportuno effettuare tale sottoclassificazione per la variabilità dell'angolo di sguardo, dipendente dalla posizione dell'elemento di arredo della sede stradale lungo l'estensione longitudinale dell'infrastruttura. Inoltre, tali sottoclassi dipendono principalmente dal verso di percorrenza della curva (destrorsa o sinistrorsa), poiché per egual elemento osservato possono essere attivati differenti meccanismi di fissazione.

Oltre le tre classi principali, è stata identificata una quarta classe, rinominata come meccanismo di fissazione 4. Esso è associato all'inseguimento di un veicolo che precede più lentamente, in cui il guidatore "inseguitore" pone lo sguardo sul veicolo antecedente.

Le classi sono state distinte in base ai principi definiti dalla letteratura. La prima è associata all'osservazione del punto di tangenza; la seconda, invece, è legata al mantenimento di una distanza fissa dal punto di vista, nonché la corda L_c ; infine, la terza classe è inerente alla variazione dell'angolo di sguardo, nel caso in cui l'utente osserva un elemento fisso della sede stradale, che in tale studio è il delineatore di margine.

In base all'elemento osservato, sono state definite le sottoclassi, sia per curve destrorse che sinistrorse. Si riporta di seguito l'elenco di tutti i meccanismi oggetto di studio:

• Mf 1a; se il guidatore imposta la traiettoria applicando il principio del punto di tangenza. In particolare, nel caso di curve destrorse, esso è identificato nel caso in cui il guidatore pone lo sguardo sulla segnaletica orizzontale di margine destra o sul ciglio destro della carreggiata (oppure la traccia della segnaletica orizzontale qualora non fosse presente); contrariamente, nel caso di curve sinistrorse, gli elementi d'interesse sono la segnaletica orizzontale di margine sinistra o il ciglio sinistro della carreggiata

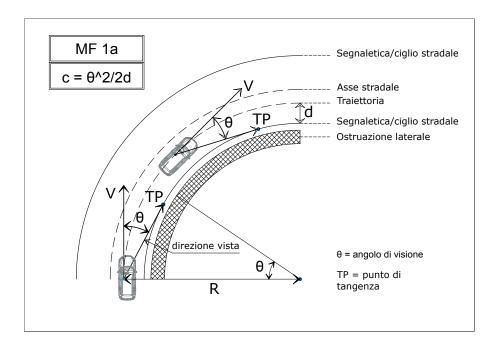


Figura 5. Schema mf 1a nel caso di curva destrorsa, parametri e calcolo della curvatura.

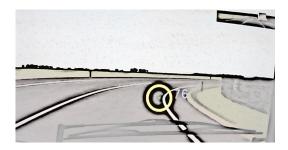


Figura 6. Identificazione mf 1a, nel caso di curva destrorsa. Elemento osservato: margine dx.



Figura 7. Identificazione mf 1a, nel caso di curva destrorsa. Elemento osservato: ciglio sx.

 Mf 1b; se il guidatore imposta la traiettoria applicando il principio del punto di tangenza. Tale sottoclasse è identificata nel caso in cui il guidatore pone lo sguardo sull'ostruzione ottica laterale, valida sia per le curve destrorse che sinistrorse.

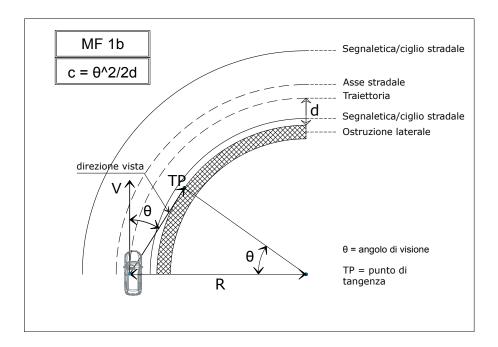


Figura 8. Schema mf 1b nel caso di curva destrorsa, parametri e calcolo della curvatura.



Figura 9. Identificazione mf 1b, nel caso di curva destrorsa. Elemento osservato: ostruzione laterale.



Figura 10. Identificazione mf 1b, nel caso di curva sinistrorsa. Elemento osservato: ostruzione laterale.

 Mf 1c; se il guidatore imposta la traiettoria applicando il principio del punto di tangenza. In questo caso il guidatore pone lo sguardo sull'asse stradale e per tale motivo questo meccanismo è riscontrabile solo nel caso di curva sinistrorsa.

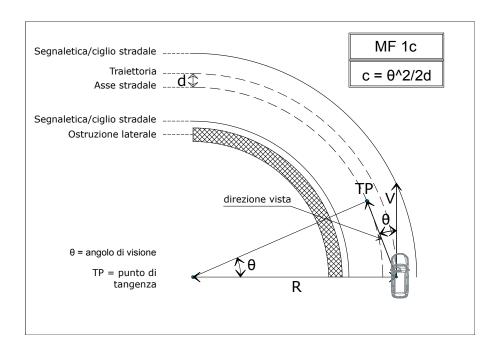


Figura 11. Schema mf 1c, parametri e calcolo della curvatura.

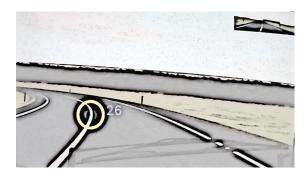


Figura 12. Identificazione mf 1c. Elemento osservato: asse stradale.

• Mf 2a; se il guidatore imposta la traiettoria mantenendo la distanza della corda L_c fissa dal proprio punto di vista. In particolare, nel caso di curve destrorse, questo meccanismo è individuato se il guidatore pone lo sguardo sulla segnaletica di margine sinistra o sul ciglio sinistro della carreggiata; contrariamente, nel caso di curve sinistrorse, se sulla segnaletica di margine destra o il ciglio destro della carreggiata.

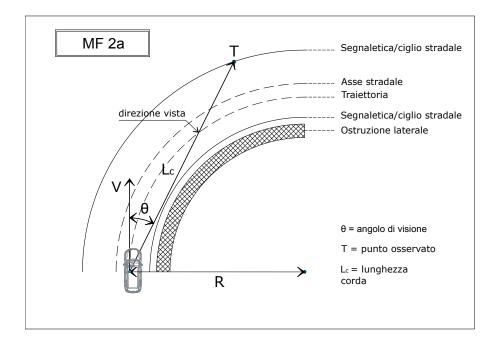


Figura 13. Schema mf 2a nel caso di curva destrorsa, parametri e calcolo della curvatura.

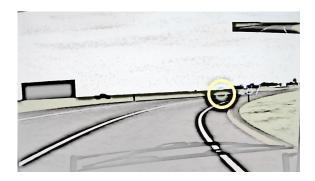
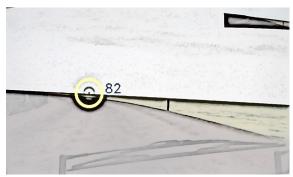


Figura 14. Identificazione mf 2a, nel caso di curva destrorsa. Elemento osservato: margine sx.



 $Figura\ 15.\ Identificazione\ mf\ 2a,\ nel\ caso\ di\ curva\ sinistrorsa.\ Elemento\ osservato:\ ciglio\ dx.$

Mf 2b; se il guidatore imposta la traiettoria mantenendo la distanza della corda L_c fissa dal proprio punto di vista. In questo caso il guidatore pone lo sguardo sul centro corsia, nonché sulla traccia della futura traiettoria.
 Tale meccanismo è valido sia per curve destrorse che sinistrorse.

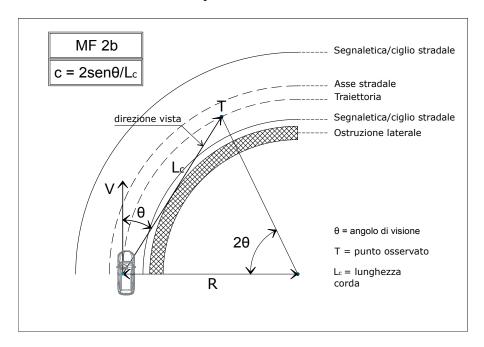


Figura 16. Schema mf 2b nel caso di curva destrorsa, parametri e calcolo della curvatura.

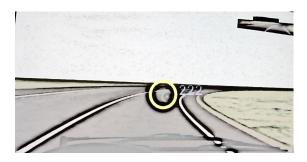


Figura 17. Identificazione mf 2b, nel caso di curva destrorsa. Elemento osservato: centro corsia.

 Mf 2c; se il guidatore imposta la traiettoria mantenendo la distanza della corda L_c fissa dal proprio punto di vista. In questo caso il guidatore pone lo sguardo sull'asse stradale ed in particolare questo meccanismo è riscontrabile solo nel caso di curva destrorsa.

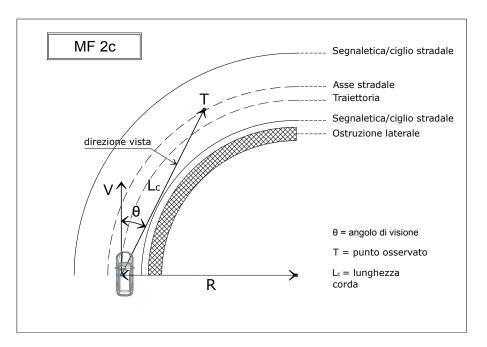


Figura 18. Schema mf 2c, parametri e calcolo della curvatura.

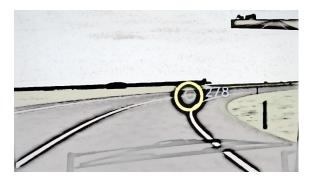


Figura 19. Identificazione mf 2c. Elemento osservato: asse stradale.

• **Mf 2d**; se il guidatore calcola la curvatura mantenendo la distanza della corda L_c fissa dal proprio punto di vista. Questo meccanismo si individua quando il guidatore pone lo sguardo sul punto di occlusione (*occlusion point*), nonché il punto più lontano visibile lungo la traiettoria futura.

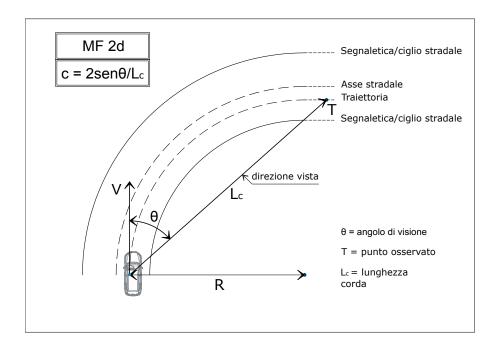


Figura 20. Schema mf 2d nel caso di curva destrorsa, parametri e calcolo della curvatura.



Figura 21. Identificazione mf 2d, nel caso di curva destrorsa. Elemento osservato: occlusion point.

• Mf 3; se il guidatore imposta la traiettoria osservando un elemento fisso della sede stradale (delineatore di margine). Percorrendo la curva, l'angolo di sguardo varierà nel tempo e, in particolare, esso diminuirà fino alla sovrapposizione della direzione di vista con la direzione normale al veicolo (9 =0). Quando l'angolo di sguardo sarà nullo, il guidatore porrà lo sguardo sul successivo delineatore di margine presente sulla sede stradale.

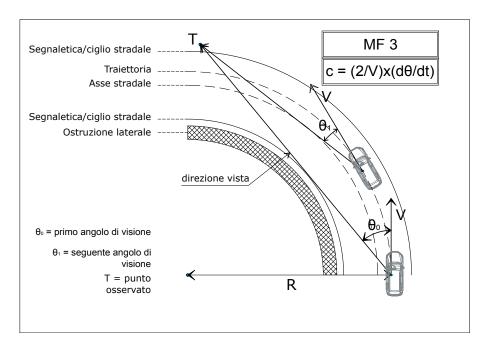


Figura 22. Schema mf 3 nel caso di curva sinistrorsa, parametri e calcolo della curvatura.



Figura 23. Identificazione mf 3, nel caso di curva sinistrorsa. Elemento osservato: delineatore di margine.

 Mf 4; tale meccanismo è identificato per il caso in cui sia presente un veicolo che precede più lentamente e il guidatore pone lo sguardo su di esso.

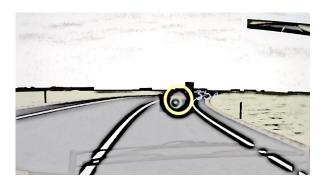


Figura 24. Identificazione mf 4. Elemento osservato: veicolo che precede.

3.3 Strumentazione

L'attività sperimentale inerente a questo lavoro di ricerca è stata condotta per mezzo del software *Pupil Player*, che permette di visualizzare ed estrarre le informazioni contenute nelle registrazioni dati effettuate nell'applicativo *Pupil Capture*. I dati estratti sono stati poi elaborati su Excel per la raccolta e l'analisi degli stessi.

3.3.1 Simulatore di guida

Il simulatore di guida utilizzato nel precedente lavoro di ricerca (Mattia Parentela, 2017) si trova all'interno del Dipartimento per l'Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI), nel Laboratorio di Sicurezza Stradale e Simulazione di guida, di cui il Prof. Marco Bassani ne è il responsabile.

Si tratta di uno strumento di tipo "statico" a base fissa, fornito dall'azienda francese *Oktal*, ed essendo a base fissa fornisce la sensazione di guida reale solamente attraverso le funzioni periferiche, come ad esempio il volante, la pedaliera, il cambio e il sistema audio-visivo. Inoltre, data la staticità, il simulatore non fornisce la percezione delle fasi di accelerazione e decelerazione del veicolo che usualmente un utente avverte

nella realtà. Esso è controllato e gestito tramite il software *SCANeR*TM studio per la realizzazione dei tracciati e degli scenari, oltre che per l'analisi dei dati. Inoltre, il simulatore è dotato di due computer, uno al di sotto della postazione di guida ed utilizzato dal software *SCANeR*TM studio, l'altro nella parte posteriore del simulatore col compito di riprodurre lo scenario desiderato nei tre schermi disponibili. In Figura 25 è possibile osservare il simulatore appena descritto.





Figura 25. Simulatore di guida del Politecnico di Torino (a sinistra). Postazione di controllo (a destra).

3.3.2 Strumento di Eye-tracking

Nel lavoro di tesi precedente (Mattia Parentela, 2017), è stato effettuato il monitoraggio dell'attività oculare durante gli esperimenti di guida. Ciò è stato possibile tramite l'utilizzo di uno strumento di tracciamento (*eye-tracker*), di tipo indossabile. Tale tecnica di tracciamento si basa sul fenomeno della riflessione corneale e permette, attraverso una curata calibrazione, di restituire e misurare la posizione dello sguardo del guidatore all'interno della scena postagli davanti. Lo strumento di tracciamento è fornito dalla società *PupilLabs* e nel lavoro precedente sono stati utilizzati, in particolare, due strumenti precisi:

- Una telecamera ad alta risoluzione (1920x1080@30fps, 1280x720 @60fps, 640x480 @120fps) rilevante il campo visivo del guidatore (detta *world camera*).
- Una camera binoculare rilevante la pupilla attraverso raggi infrarossi (detta *eye-camera*) con risoluzione 640x480.

La società *PupilLabs* fornisce un pacchetto software (*open-source*) per la registrazione e l'analisi dati dei movimenti oculari, suddivisi in tre diversi applicativi: *Capture, Player e Service*. In questo lavoro di tesi è stato utilizzato solamente il secondo, poiché la registrazione dati nell'applicativo *Capture* era stata già effettuata nel lavoro precedente (Mattia Parentela, 2017).

Tramite il software *Pupil Player* è stato possibile trattare le due fasi di visualizzazione ed estrazione dei dati. In particolare, le due fasi sono state effettuate attraverso una serie di *plugins*, attivabili all'interno dell'interfaccia. Caricata la registrazione effettuata in *Capture*, si può adoperare su *Player*.

In *Pupil* Player, per individuare la posizione dello sguardo e il relativo meccanismo di fissazione, sono stati sfruttati degli strumenti di visualizzazione specifici. In particolare, gli strumenti di visualizzazione *gaze circle* e *gaze polyline* identificano la posizione e il percorso dello sguardo del guidatore. Successivamente, al fine di acquisire le informazioni in formato .csv, per essere poi trattate su Excel, si è utilizzato lo strumento *raw data exporter*. In Figura 26 e Figura 27 si possono osservare gli strumenti di visualizzazione anzidetti, utili per l'identificazione del meccanismo di fissazione.



Figura 26. Interfaccia grafica di Pupil Player. In evidenza lo strumento di visualizzazione gaze circle.



Figura 27. Interfaccia grafica di Pupil Player. In evidenza lo strumento di visualizzazione gaze polyline.

3.4 Esperimento

Nel lavoro di tesi precedente (Mattia Parentela, 2017) è stata svolta la fase di progettazione dei tracciati e degli scenari della simulazione di guida, oltre la scelta della dimensione campionaria dei guidatori. In questa sezione saranno descritte le scelte progettuali affrontate in fase preliminare del precedente lavoro di ricerca.

3.4.1 Guidatori

Tramite il calcolo statistico della dimensione campionaria è stato definito il campione di persone da soggettare all'esperimento di guida, con l'obiettivo di avere un numero consistente e rappresentativo della popolazione italiana. Così, stabilita la dimensione del campione "n", essa è stata ridistribuita per classi di età e di genere. Quello che si è ottenuto è stato un campione di 36 individui da sottoporre all'esperimento, mantenendo una stratificazione del campione coerente con quella della popolazione reale. In Tabella 1 è riportata la suddivisione del campione per fascia d'età e genere.

Tabella 1. Suddivisione del campione guidatori.

CAMPIONE GUIDATORI	GENERE		
CLASSE DI ETA'	M	F	TOT
I	3	3	6
II	7	7	14
III	10	6	16
TOT	20	16	36

3.4.2 Scenari di simulazione

I tracciati e gli annessi scenari delle guide simulate sono quelli trattati nel lavoro di tesi precedente (Parentela 2017).

Caratteristiche dei tracciati

I tracciati sono stati progettati in forma di circuiti chiusi e nominati con le lettere A e B, rispettivamente di una lunghezza pari a 12.888,52 m e 14.444,10 m, visionabili in "Allegato 1. Rappresentazioni planimetriche dei tracciati". La sezione trasversale assegnata rientra nella categoria C1 a due corsie, entrambe percorribili nei due sensi di marcia. Tali tracciati sono composti da 18 curve, tutte oggetto di studio per l'identificazione dei meccanismi di fissazione. In particolare, le curve si differenziano tra di loro dalla combinazione di più fattori:

- raggio di curvatura R, di dimensioni pari a 120, 225, 300 e 430 m;
- distanza dell'ostruzione ottica laterale, qualora presente, dal bordo banchina "d" pari a 0, 1.5, 3 m;
- angolo di deviazione ω pari a 60°, 75° e 90°.

Nella realizzazione degli scenari e nella collocazione degli elementi di arredo, per ogni curva dei tracciati, si è tenuto conto del fatto che le combinazioni delle caratteristiche geometriche e operative della curva (raggio e verso di percorrenza), insieme agli elementi

di arredo della sede stradale (segnaletica, ostruzione ottica, delineatori), possano condizionare le scelte dei guidatori nell'attivazione di uno o più meccanismi di fissazione (Mattia Parentela, 2017).

Data lo scarso numero sufficiente di curve di stesso raggio in un singolo tracciato (A o B), sono stati duplicati i tracciati per avere un capiente numero di configurazioni. Si elencano di seguito tutti i tracciati progettati:

- A6M;
- ANM;
- B6M;
- BNM.

Caratteristiche degli scenari di guida

Per ogni tracciato è stato assegnato uno scenario di guida, progettato e realizzato in un precedente lavoro di ricerca (Salussolia, 2017). Per rendere la simulazione quanto più realistica è stato assegnato un traffico veicolare agente in entrambi i sensi di marcia. I diversi tracciati sono percorribili lungo i due sensi di marcia differenti, diretto o inverso. Per cui è stato attribuito un ulteriore suffisso all'acronimo del tracciato:

- D se lo scenario è percorribile in senso antiorario;
- I se lo scenario è percorribile in senso orario.

Quindi, sono stati contraddistinti 8 scenari differenti:

- A6M_D;
- A6M I;
- ANM D;
- ANM I;
- B6M_D;
- B6M I;
- BNM D;
- BNM I.

Ogni guidatore ha svolto il proprio esperimento su due tracciati differenti e l'assegnazione dei tracciati su cui svolgere l'esperimento si è basata sulla tecnica di confusione (confounding), avendo adottato un approccio random.

Pur avendo voluto mantenere un certo livello di uniformità nel numero di assegnazione dei tracciati ai 36 guidatori, ciò non è stato ottenuto per gli scenari BNM D e BNM I, come è possibile notare in Tabella 2.

Tabella 2. N° di guidatori per scenario di guida.			
N° DI GUIDATORI			
10			
9			
8			
9			
9			
10			
5			
12			

Tutti gli scenari sono stati progettati in fase giornaliera diurna, senza condizioni avverse meteorologiche.

3.5 Metodi

La metodologia adottata nella registrazione e raccolta delle informazioni si è basata sulla lettura dei tempi di fissazione dell'elemento d'interesse che attivi un determinato meccanismo di fissazione. Su tale ipotesi di lavoro si è riusciti ad ottenere una valutazione oggettiva del comportamento visivo dei guidatori in curva.

3.5.1 Fixation detector

Tramite l'applicativo *Pupil Player* è stato possibile raccogliere i tempi di fissazione. In particolare, è stato utilizzato un *plugin* specifico denominato *offline fixation detector*, che ha permesso di rilevare le fissazioni in curva che attivino un determinato meccanismo di fissazione. Tali fissazioni rientrano su una soglia di dispersione in termini di gradi dell'angolo di sguardo, all'interno di una data finestra di durata. La funzione rilevante del *plugin* è quella di massimizzare la lunghezza delle fissazioni riconosciute all'interno della finestra di durata, potendo variare i tempi minimi e massimi dell'intervallo. Inoltre, le fissazioni non si sovrappongono tra di loro. Quindi, i parametri del *plugin* sono tre:

- Dispersione massima (in gradi): definita come la distanza massima tra tutte le posizioni dello sguardo durante una fissazione;
- Durata minima (in millisecondi): definita come la durata minima della fissazione in cui la soglia di dispersione non deve essere superata;
- Durata massima (in millisecondi): definita come la durata massima della fissazione in cui la soglia di dispersione non deve essere superata.

Per una buona valutazione del meccanismo di fissazione 3, si è constatato che non risultava conveniente estendere al massimo valore possibile la durata massima della fissazione, poiché ricadeva fuori dal delineatore di margine. Per cui il valore soglia della durata massima è stato impostato a 1000 ms (come consigliato dal software). Per la durata minima si è scelto invece di basarsi sul valore più basso consentito dal *plugin* (100 ms), al fine di registrare anche fissazioni di breve durata. Per quanto riguarda la dispersione

massima, ad essa è stato assegnato il valore di 2 gradi (valor medio applicabile nel *plugin* e consigliato dal software).

In Figura 28 sono mostrati i parametri descritti, legati ad un esempio di fissazione associata al meccanismo di fissazione di tipo 1c.



Figura 28. Interfaccia di Pupil Player, plugin Offline Fixation Detector. Fissazione n° 32 relativa al TD 01, tracciato a6m d.

Dalla visione dei video registrati delle guide simulate, sono state riconosciute tutte quelle fissazioni che attivavano un qualsivoglia meccanismo, per essere raggruppate successivamente in un database di Excel. Tale operazione è stata facilitata tramite l'ausilio dello strumento *raw data exporter*, che permette di esportare i dati in formato .csv. In fase preliminare sono stati eliminati dal database i dati pertinenti alle fissazioni rilevate nei rettifili e per quelle fissazioni in curva non ricadenti negli elementi che attivino un determinato meccanismo. Successivamente, è stata effettuata la somma di tutti i tempi di fissazione consequenziali relativi al singolo meccanismo di fissazione attivato, tenendo conto che in una medesima curva fossero stati attivati, a volte, diversi meccanismi.

A titolo di esempio, si riporta in Tabella 3 la raccolta dati delle fissazioni riconosciute per le curve 11, 10, 9 e 8 nella guida simulata condotta dal *test driver* 18 nel tracciato ANM_I. Da sinistra verso destra, in colonna, è possibile leggere: il codice identificativo della curva (Curva id), i tempi della registrazione video nelle fasi d'ingresso e uscita dalla curva in s(t curva), codice identificativo della fissazione (*Fixation id*), durata della fissazione in ms (*Duration*), somma tempi fissazioni consequenziali per un certo meccanismo in ms (Tot *FIX* MF), meccanismo riconosciuto (MF), percentuale di tempo d'impiego del meccanismo rispetto al tempo di percorrenza della curva (% t MF).

Tabella 3. Dati fissazioni relativi al TD 18, tracciato anm i, nelle curve 11, 10, 9 e 8.

Curva id	t curva (s)	Fixation id	iato anm_i, nelle curve Duration (ms)	Tot FIX MF (ms)	MF	% t MF
11	427,797	463	354,0321115	` /		
	448,609	464	787,940215	1142	1C	5,49%
	20,812	465	173,998861			ŕ
	,	466	498,4612915	672	1A	3,23%
		468	682,4166455			
		470	426,016569			
		471	801,956278	1910	1C	9,18%
		474	526,0339385			
		475	269,9864085			
		476	984,0213095			
		478	762,0257165			
		479	963,983519	3506	1A	16,85%
10	453,837	493	788,05246			
	476,557	500	466,8395185	1255	1C	5,52%
	22,72	503	130,0201865			
		505	246,0234005			
		507	240,000338	616	1A	2,71%
9	481,949	523	997,9787705			
	494,685	524	199,8461585			
	12,736	525	174,042616			
		526	998,1715935			
		527	637,989968			
		528	111,983284			
		529	515,1990685			
		530	733,469741	4369	1A	34,30%
8	501,553	545	245,974935			
	529,973	546	980,152454			
	28,42	547	179,94622			
		548	447,987323			
		549	687,6073035	2542	1C	8,94%
		551	531,103158			
		555	205,969275			
		556	928,01146			
		558	559,915182			
		559	520,0391485			
		560	896,0062615			
		561	839,980156			
		565	318,012482			
		567	230,0089015			
		569	995,976939	6025	1A	21,20%

Come si evince in Tabella 3, uno stesso meccanismo può essere applicato ad intervalli temporali diversi nella stessa curva, essendo stato applicato in una frazione temporale intermedia un altro tipo di meccanismo.

In Figura 29 è mostrata la successione dei meccanismi di fissazione attivati nella curva 11 della guida simulata condotta dal *test driver* 18 nel tracciato ANM_I, per dare una visione schematica di quanto descritto in questo paragrafo.

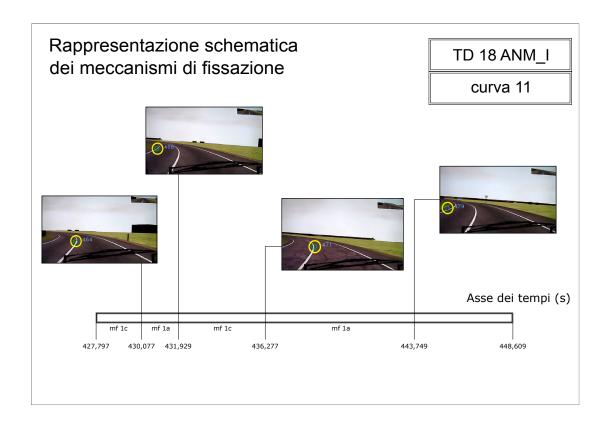


Figura 29. Rappresentazione schematica dei meccanismi di fissazione attivati nella curva 11 del circuito bnm_i dal TD 18 in un asse temporale.

3.5.2 Dati raccolti dalle registrazioni della guida simulata

Nel precedente lavoro di ricerca (Mattia Parentela, 2017), è stata svolta la raccolta dati dell'attività oculare del campione di guidatori tramite l'applicativo *Capture*. In questo lavoro di tesi, invece, raccolti i dati acquisiti dallo strumento di tracciamento, sono state analizzate le singole cartelle prodotte dall'applicativo *Capture*. Ciò è stato possibile tramite l'utilizzo di *Pupil Player*, il software di visualizzazione ed estrazione dati del pacchetto *Pupil* (enunciato nella sezione inerente alla strumentazione adottata). La funzione fondamentale di tale applicativo è quella di acquisire la cartella di registrazione della guida simulata, in modo tale da leggerne tutti i file contenuti al suo interno e convertirli in informazioni utili all'obiettivo prefissato.

I file contenuti nella singola cartella di registrazione di ogni guida sono:

- info.csv;
- pupil data;
- world timestamps.npy;
- world.mp4.

Per ogni informazione di dettaglio, relativa ad ognuno degli elementi interni alla cartella, si rimanda alla lettura della sezione dedicata al seguente indirizzo https://docs.pupil-labs.com/#pupil-data-format.

Tramite il file *world.mp4*, l'applicativo *Player* riesce a riprodurre l'intero campo visivo del guidatore registrato dalla camera frontale. Invece, dal file *pupil_data* (scritto in linguaggio *Python*), l'applicativo acquisisce tutte le informazioni relative alla pupilla del guidatore (metodo di rilevamento, livello di confidenza, posizione (*x*, *y*) rispetto il sistema di riferimento del dispositivo di tracciamento, ecc.) e all'attività oculare (posizione dello sguardo in termine di coordinate rispetto alla superfice di riferimento della camera frontale, variazione del percorso di osservazione, fissazioni ecc.). Ciascuna di queste informazioni è stata correlata ad un singolo fotogramma e ad un singolo tempo di registrazione espresso in ms. Inoltre, tutte queste informazioni sono riunite in due categorie, definite come *pupil_information* e *gaze_information*, di cui ai fini di tale lavoro sono stati acquisiti i dati della seconda categoria, relativi all'attività oculare del guidatore.

Strumenti di visualizzazione dati

Per poter individuare ed estrarre tutte le informazioni inerenti ad ogni singola guida simulata, sono stati utilizzati una serie di strumenti dell'applicativo *Pupil Player*. Tali strumenti sono suddivisi in due categorie:

- Strumenti di visualizzazione;
- Strumenti di analisi.

Gli **strumenti di visualizzazione** del software sono utili per valutare visivamente la raccolta dati effettuata dallo strumento di tracciamento. In questo lavoro di ricerca, si è preposti di ottenere una stima oggettiva dei comportamenti visivi dei guidatori in curva. Quindi, si è valutata la posizione dello sguardo all'interno dello scenario proposto e gli spostamenti continui dello stesso nel tempo, in modo tale da riconoscere quale elemento della sede stradale fosse preso come riferimento dal guidatore nel percorrere la curva. Per valutare oggettivamente quali meccanismi siano stati attivati, è stato utilizzato lo strumento *fixation detector*. Per mezzo di tale strumento sono state individuate tutte quelle fissazioni degli sguardi ricadenti sugli elementi di arredo della sede stradale che attivino uno specifico meccanismo. Le informazioni ricercate sono state valutate tramite i seguenti tre strumenti:

- gaze circle;
- gaze Polyline;
- fixation detector.

Lo strumento *gaze circle* permette di individuare la posizione dello sguardo del guidatore all'interno dello scenario. Ciò che il guidatore osserva è rappresentato da un cerchio per il quale possono essere modificate alcune caratteristiche tra cui dimensione, spessore, colore e opacità. L'altro strumento *gaze polyline* è simile al precedente, identificando, però, la posizione dello sguardo ed i relativi spostamenti del medesimo tramite una polilinea, per la quale è possibile modificare alcune caratteristiche come lo spessore e il colore. Il terzo ed ultimo strumento *fixation detector* è servito per cogliere con oggettività tutte quelle situazioni in cui lo sguardo s'incentrava su uno specifico elemento di arredo della sede stradale per una certa frazione di tempo, registrando i tempi

di fissazione. Anche in questo caso è stato possibile modificare alcuni parametri come la dispersione massima, la durata minima e massima.

Gli **strumenti di analisi** sono utili, invece, per esportare file in formato elettronico di tipo .*csv*, all'interno dei quali sono contenute le informazioni acquisite durante la fase di registrazione del video della guida simulata. Scaricati i file .csv, i dati contenuti al suo interno sono stati trattati con altri software, nello specifico su Excel. Lo strumento utilizzato per il download dei file .csv è nominato *raw data exporter*, che permette di estrarre le informazioni inerenti ad ogni strumento attivo all'interno dell'interfaccia, tra cui:

- *pupil_positions.csv*, in cui sono presenti i dati inerenti alla posizione della pupilla al variare del tempo di registrazione;
- gaze_positions.csv, in cui sono presenti i dati inerenti alla posizione dello sguardo all'interno dello scenario al variare del tempo;
- *fixations.csv*, in cui sono presenti i dati inerenti alle fissazioni registrate durante la guida al variare del tempo.

I primi due file non sono stati utilizzati in questo lavoro di ricerca, mentre il terzo è stato utile per raccogliere le informazioni relative alle fissazioni che determinavano l'attivazione di un meccanismo, con annessi tempi di fissazione.

Si è proceduto visivamente analizzando l'elemento di arredo della sede stradale osservato dal guidatore e annotando le fissazioni relative al meccanismo attivato. Dopodiché sono state eliminate dal database tutte quelle fissazioni non ricadenti in curva e non implicanti l'attivazione di un meccanismo. In Tabella 4 è riportata, a titolo di esempio, la raccolta dati delle fissazioni relative al *test driver* 01 sul tracciato A6M_D. Da sinistra verso destra, in colonna, è possibile leggere: il codice identificativo della curva (Curva id), i tempi della registrazione video nelle fasi d'ingresso e uscita dalla curva in s (t curva), codice identificativo della fissazione (*Fixation id*), durata della fissazione in ms (*Duration*), somma tempi fissazioni consequenziali per un certo meccanismo in ms (Tot *FIX* MF), meccanismo riconosciuto (MF), percentuale di tempo d'impiego del meccanismo rispetto al tempo di percorrenza della curva (% t MF).

Tabella 4. Dati raccolti inerenti alle fissazioni del TD01 sul tracciato $A6M_D$

rva id 0	t curva (s) 22,947	Fixation id 23	Duration (ms) 235,933692	Tot FIX MF (ms)	MF	% t M
Ÿ	41,173	24	991,630457			
	18,226	25	991,635874			
	10,220	26	991,62231			
		27	439,860339			
		28	991,563027			
		29	991,637416			
		30	991,671399			
		31	991,634288			
		32	183,957379			
		33	987,622659			
		37	319,823784			
		38	771,731315			
		40	823,650471	10704	1C	58,739
1	53,832	56	199,891451	10/04	ic	30,737
1	66,059	57				
		58	991,567392			
	12,227		519,87676			
		59	199,934136			
		60	687,72807			
		61	871,676094			
		62	987,607432			
		63	167,95935	40.42	1.0	20.600
2	60.070	64	215,899884	4842	1C	39,60
2	69,978	74	703,729554			
	84,716	77 - 3	991,636484			
	14,738	78	451,826287			
		79	991,638732			
		80	991,646301			
		81	355,848243			
		82	639,747973			
		83	387,754984			
		84	855,643126			
		85	267,876717			
		86	487,825043			
		87	707,730526	7833	1A	53,159
3	88,471	95	435,874441			
	105,488	97	855,725205			
	17,017	99	987,626943			
		100	419,861877	2699	1C	15,869
		101	315,876071			
		103	787,690575			
		105	167,975963	1272	2A	7,47%
		108	539,742737	540	2D	3,17%
4	112,858	120	791,698675			
	128,632	121	991,644371			
	15,774	122	991,569489			
	ĺ	124	987,584626			
		125	987,629252			
		127	439,804987	5190	2A	32,909
5	138,148	146	991,681977	3.70		,,,
-	164,91	147	991,652838			
	26,762	148	991,662311			
	20,702	149	991,571719			
		150	uu i sensnii			
		150	991,580507			
		150 151 152	991,580507 991,646339 607,818656	6558	2A	24,509

Curva id	t curva (s)	Fixation id	Duration (ms)	Tot FIX MF (ms)	MF	% t MF
		155	723,741195	1715	3	6,41%
		156	371,906754			
		157	503,800197			
		160	991,66021			
		162	587,812715	2455	2A	9,17%
		163	451,828121			
		164	351,975554			
		165	315,799684	1120	2D	4,18%
6	173,823	181	639,782559			
	198,041	183	991,634219	1631	3	6,74%
	24,218	184	303,84347			
		185	991,658496			
		186	503,820111			
		193	875,684389			
		195	435,847084	3111	2A	12,85%
7	207,05	218	991,676239			
	222,928	219	871,636578			
	15,878	220	215,918479			
		221	100,064234			
		222	299,848008			
		224	991,640521			
		225	451,837976	3923	2A	24,70%
8	229,797	240	991,605022			
	246,547	241	991,630473			
	16,75	242	471,789007			
		243	907,638816			
		244	987,609595			
		245	987,63327			
		246	635,706859			
		247	319,849069			
		248	519,787237			
		249	991,57232			
		250	319,882289			
		251	335,957677	0071	2.4	52 000/
0	240.02	252	399,84904	8861	2A	52,90%
9	249,93	263	503,816677			
	260,482	264	115,999976			
	10,552	265	335,809715			
		266 267	771,825759 283,905757			
		268				
		269	419,827865 219,864053	2651	2A	25,12%
10	264,264	277	991,581452	2031	2A	23,12/0
10	279,239	278	991,65816			
	14,975	280	991,587964			
	14,773	281	167,909589	3143	2C	20,99%
		282	235,870006	3173	20	20,7770
		283	451,81037			
		284	535,771893			
		285	235,926533			
		287	771,743959			
		288	199,951555	2431	2A	16,23%
11	283,125	296	367,834147	2131	2 11	10,23/0
	299,339	297	687,767657			
	16,214	299	183,959672			
		300	955,668533			
		301	487,828946			
	I		,.=0,.0			

Curva id	t curva (s)	Fixation id	Duration (ms)	Tot FIX MF (ms)	MF	% t MF
		302	267,890842	, ,		
		303	283,959572			
		304	703,732536			
		305	551,813899			
		306	671,768832			
		307	271,892752			
		308	807,675252			
		309	703,711026	6946	2A	42,84%
12	306,073	323	991,628701			
	327,409	324	587,834253			
	21,336	325	503,794143			
		330	367,840419			
		331	351,869958			
		332	100,021482	2903	2A	13,61%
13		/	/			
14	365,562	394	151,973375			
	386,33	396	151,93241			
	20,768	397	503,797536			
		399	167,995215			
		400	707,730744	1683	2A	8,11%
15	395,779	415	923,656784			
	419,594	423	791,730379			
	23,815	424	471,869405			
	·	426	403,915534			
		427	739,687235			
		428	739,742923			
		429	183,909039	4255	2A	17,86%
		430	251,844267			
		431	235,910558	488	1B	2,05%
16		/	/			
17	453,965	475	991,646309			
	466,124	476	723,709362			
	12,159	477	219,934561			
		478	991,607498			
		479	487,823959			
		480	823,635513			
		483	183,977514	4422	1C	36,37%
18	469,607	491	991,618666			
	481,934	492	283,899043			
	12,327	493	991,584023			
		494	987,690614			
		495	987,618811			
		496	987,681015			
		497	483,790326			
		498	987,654471			
		499	651,724319			
		500	735,72575			
		501	455,797742	8545	2C	69,32%

3.5.3 Trattamento dati

Dall'analisi visiva effettuata su *Pupil Player* e dalla raccolta dei tempi di fissazione, sono stati trascritti i dati in una scheda di sintesi che contiene le informazioni inerenti ad ogni curva dei tracciati, per tutte le guide svolte nell'esperimento. L'obiettivo della compilazione della scheda di sintesi è stato quello di annotare, per ogni curva, i meccanismi di fissazione attivati dagli utenti. In particolare, in tale scheda sono presenti le seguenti informazioni:

- codice identificativo del test driver (TD);
- tracciato di guida;
- caratteristiche geometriche e identificative della curva (id curva, raggio, angolo di deviazione "ω", verso di percorrenza "t.c");
- presenza di segnaletica orizzontale ("s.o");
- presenza dell'elemento ottico di ostruzione laterale "o", con tipologia di ostruzione annessa qualora presente ("t.o");
- presenza dei delineatori di margine ("e");
- elemento/i osservato/i durante la percorrenza della curva;

Per quanto riguarda la tipologia di ostruzione ottica laterale, sono state previste in fase di progettazione dei tracciati (Mattia Parentela, 2017) tre differenti tipologie, classificate in base alla distanza dalla banchina:

- d1 = 0 m;
- d2 = 1.5 m;
- d3 = 3 m.

La metodologia applicata per l'annotazione dei meccanismi attivati nell'esperimento, è stata impostata secondo la restituzione di codici binari come dati di output (0 se il meccanismo non è stato rilevato, 1 se il meccanismo è stato attivato dall'utente). Sulla base di tale processo operativo è stato necessario attribuire dei dati di input che implicassero la restituzione del codice binario, inerente al tipo di meccanismo di fissazione attivato. Assodata la dipendenza della tipologia di meccanismo dagli elementi di arredo della sede stradale e dalle caratteristiche operative della curva (verso

di percorrenza), sono stati distinti due diversi casi di restituzione dei codici binari. Per cui è stato utile, in fase preliminare, costruire due legende, distinte per il verso di percorrenza della curva, che diano un quadro dettagliato di quali dati di output siano restituiti. In Tabella 5 sono riportate tali legende, in cui è possibile leggere quali meccanismi siano individuati secondo l'elemento osservato. I differenti elementi di arredo della sede stradale sono stati nominati con la lettera "E", seguita da un ulteriore numero identificativo.

Tabella 5. Legenda degli elementi di input/output, rispettivamente identificati da "elemento osservato" e "meccanismo di fissazione", per verso di percorrenza della curva.

	LEGENDA INPUT/OUTPUT - ELEMENTO								
OSSERVATO/MF									
CURVA D									
	INPUT	OUTPUT MF							
margine destro	E1	1a							
ciglio destro	E2	1a							
pav con colorazione differente	E3	1a							
ostruzione laterale	E4	1b							
centro corsia	E5	2b							
asse stradale	E6	2c							
margine sinistro	E7	2a							
ciglio sinistro	E8	2a							
punti in lontananza	E9	2d							
delineatori	E10	3							
veicolo che precede	E11	4							
CURVA S	X								
	INPUT	OUTPUT MF							
margine destro	E1	2a							
ciglio destro	E2	2a							
pav con colorazione differente	E3	1a							
ostruzione laterale	E4	1b							
centro corsia	E5	2b							
asse stradale	E6	1c							
margine sinistro	E7	1a							
ciglio sinistro	E8	1a							
punti in lontananza	E9	2d							
delineatori	E10	3							
veicolo che precede	E11	4							

Consolidata la metodologia, si è proceduto nella compilazione della scheda di sintesi. In ogni riga della suddetta scheda si è annotato con una "X" la cella corrispondente all'elemento osservato in curva. Dato il comportamento eterogeneo dei guidatori, i quali attivano a volte più meccanismi di fissazione, vi saranno dei casi in cui nella stessa riga della scheda di sintesi sono state contrassegnate più celle.

Tramite l'ausilio della funzione "se" di Excel, sono stati restituiti i codici binari competenti al tipo di meccanismo attivato, per poi procedere al conteggio dei meccanismi

attivati e alla somma dei tempi d'impiego degli stessi per ciascuna delle combinazioni delle caratteristiche geometriche e degli elementi di arredo della sede stradale, per mezzo di tabelle pivot.

Si riporta in Tabella 6 una parte della scheda, a titolo di esempio, competente alla guida del test driver 01 nel tracciato A6M_D. Da sinistra verso destra, in colonna, è possibile leggere:

- td, codice identificativo del test drive;
- tracciato di guida;
- curva id, codice identificativo della curva;
- r, raggio in m della curva;
- ω, angolo di deviazione della curva;
- t.c, verso di percorrenza della curva;
- s.o, segnaletica orizzontale (X, se presente);
- o, ostruzione laterale (X, se presente);
- e, delineatore di margine (X, se presente);
- t.o, tipologia di ostruzione laterale;
- elemento/i osservato/i in curva (dato di input);
- codici binari MF (0 se il meccanismo non è stato rilevato, 1 se il meccanismo è stato attivato dall'utente).

Tabella 6. Scheda di sintesi del test driver 01, tracciato A6M_D. Elementi osservati in curva e meccanismi di fissazione attivati.

													ELE	MEN	TO C	SSEI	RVAT	O				COD	ICI I	BINA	RI N	1F			
TD	TRACCIATO	Curva	R	ω	t.c	s.o	0	e	t.o	\mathbf{E}	E	E	E	E	E	E	E	\mathbf{E}	E	E	1	1	1	2	2	2	2	3	4
10		ID	[m]	[°]		3.0	U		1.0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	a	b	c	a	b	c	d	3	7
1	$A6M_D$	0	225	81	S	X		X							X						0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	$A6M_D$	1	120	60	S	X		X							X						0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	$A6M_D$	2	120	90	D	X	X	X	d3	X											1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A6M_D	3	225	75	S	X	X		d1	X					X			X			0	0	1	1	0	0	1	0	0
1	A6M D	4	300	60	D		X	X	d3								X				0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	5	430	90	S	X		X		X								X	X		0	0	0	1	0	0	1	1	0
1	A6M D	6	430	75	S	X	X	X	d1	X									X		0	0	0	1	0	0	0	1	0
1	A6M D	7	300	60	S	X				X											0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	8	225	90	D			X									X				0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	9	120	60	S	X	X	X	d3	X											0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	10	120	90	D	X		X							X	X					0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	A6M D	11	225	75	D		X		d3								X				0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	12	300	90	S	X		X		X											0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	13	430	60	S	X		X													0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A6M D	14	300	90	S	X	X		d3	X											0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	15	430	75	D	X	X	X	d3				X			X					0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	A6M D	16	300	75	S		X		d2												0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A6M D	17	225	60	S	X									X						0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	A6M_D	18	120	75	D	X	X	X	d2						X						0	0	0	0	0	1	0	0	0

Si noti in Tabella 6 che le righe competenti alla curva 13 e 16 non riportano elementi osservati. Il motivo di tale mancanza è giustificato dal fatto che talvolta si sono riscontrate situazioni in cui non era possibile individuare un meccanismo di fissazione per le seguenti ragioni:

- perdita del segnale;
- segnale instabile;
- visibilità compromessa dall'ingombro del monitor;
- vista dispersa oltre gli elementi stradali.

Infatti, delle 1332 curve rientranti nell'esperimento ne sono state escluse dall'analisi 102, circa il 7,6%. In particolare, rientrano tra queste l'intera simulazione del guidatore 34 e la guida inerente al tracciato B6M_D del guidatore 02, in quanto l'entità della correzione dello sguardo è stata valutata eccessivamente alta (Mattia Parentela, 2017). Oltre tali guide, non è stato possibile estrarre i dati della guida del guidatore 11 nel tracciato A6M_I per mancato funzionamento del video.

In concomitanza con l'assegnazione dell'elemento della sede stradale osservato e, quindi, della restituzione del codice binario del meccanismo attivato, sono stati riportati di fianco i tempi di fissazione relativi al meccanismo competente, come è possibile notare in Tabella 7 sempre per quanto riguarda il test driver 01, tracciato A6M_D.

Tabella 7. Meccanismi di fissazione attivati dal td 01, tracciato A6M D, con annessi tempi di fissazione (in ms).

	CO	DDIC	I BIN	ARI N	ИF				TI	EMPI D	'IMPIEGO MF (ms)						
1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	3	4	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	3	4
0	0	1	0	0	0	0	0	0			10704						
0	0	1	0	0	0	0	0	0			4842						
1	0	0	0	0	0	0	0	0	7833								
0	0	1	1	0	0	1	0	0			2699	1272			540		
0	0	0	1	0	0	0	0	0				5190					
0	0	0	1	0	0	1	1	0				9013			1120	1715	
0	0	0	1	0	0	0	1	0				3111				1631	
0	0	0	1	0	0	0	0	0				3923					
0	0	0	1	0	0	0	0	0				8861					
0	0	0	1	0	0	0	0	0				2651					
0	0	0	1	0	1	0	0	0				2431		3143			
0	0	0	1	0	0	0	0	0				6946					
0	0	0	1	0	0	0	0	0				2903					
0	0	0	0	0	0	0	0	0									
0	0	0	1	0	0	0	0	0				1683					
0	1	0	1	0	0	0	0	0		488		4255					
0	0	0	0	0	0	0	0	0									
0	0	1	0	0	0	0	0	0			4422						
0	0	0	0	0	1	0	0	0						8545			

Tale disposizione dei dati, per righe successive, è stata necessaria al fine di poter sfruttare lo strumento di Excel "tabella pivot" che raccoglie tutti i dati in maniera sistematica al variare delle combinazioni delle variabili d'interesse. In particolare, le combinazioni di cui si è tenuto conto sono 128, date dall'interazione delle seguenti caratteristiche:

- raggio di curvatura (120, 225, 300, 430 m);
- verso di percorrenza della curva (destrorsa "D" o sinistrorsa "S");
- segnaletica orizzontale (presente "SI" o assente "NO");
- ostruzione ottica laterale (non presente "d∞", presente con annessa tipologia "d1", "d2" o "d3");
- delineatore di margine (presente "SI" o assente "NO").

Così, avendo a disposizione i dati raccolti nella scheda di sintesi, è stato possibile effettuare il conteggio dei diversi meccanismi attivati nell'esperimento e sommare i tempi d'impiego degli stessi, in base alle combinazioni possibili. Questa operazione è stata effettuata singolarmente per ogni sottoclasse dei meccanismi di fissazione. Si riportano di seguito, a titolo di esempio, le due tabelle (Tabella 8 e Tabella 9) inerenti al conteggio numerico e alla somma dei tempi d'impiego del meccanismo di visione 1a, in cui è possibile leggere i singoli valori competenti alle combinazioni delle variabili suddette.

Tabella 8. Tabella pivot conteggio meccanismo di fissazione 1a in base alle combinazioni delle variabili di raggio, tipo curva, delineatori di margine, segnaletica orizzontale e ostruzione laterale.

upo ci	urvu, i	delineatori di marg MF 1A	gine, segnaietica o			resente	Ostruzione non	ТОТ
		Delineatore	Segnaletica	d1	d2	d3	presente	TOT
	×		X		11	21	21	53
	Curva Dx	X			7	5	19	31
Е	urva		X		8		17	25
20 1	Ü					5		5
R = 120 m	~		X		2	4	3	9
~	a Sy	X			0	1	0	1
	Curva Sx		X		0		0	0
	\mathcal{C}					0		0
	×		X		14	19	44	77
	a D	X			7		11	18
Е	Curva Dx		X	4		6	5	15
$\mathbf{R} = 225 \text{ m}$	C					5	6	11
= 2	×		X		0	10	4	14
2	Curva Sx	X			2		4	6
	nrv		X	1		4	3	8
	\circ					1		1
	×		X	9		8	32	49
	a D	X				5	6	11
Е	Curva Dx		X		4	13	10	27
00	\circ				6			6
R = 300 m	X	37	X	0	1	6	4	11
8	'a S	X				3	2	5
	Curva Sx		X			7	6	13
)				2			2
	×	X	X	7		5	28	40
	'a L	Λ		10			14	24
ш	Curva Dx		X	12			10	22
R = 430 m						6		6
4	×	X	X	1		3	8	12
R	Curva Sx	Λ		2			2	4
	Jur		X	1			1	2
						6	5	11
]	Fotale comple	essivo	47	64	143	265	519

Tabella 9. Tabella pivot somma tempi d'impiego (in ms) del meccanismo di fissazione 1a in base alle combinazioni delle variabili di raggio, tipo curva, delineatori di margine, segnaletica orizzontale e ostruzione laterale.

		empi d'impieg			zione pr		e ostruzione laterale Ostruzione	
		Delineatore	Segnaletica	d1	d2	d3	non presente	TOT
	×		X		42749	80526	71851	195125
	Curva Dx	X			31067	21944	59561	112572
n	urv		X		27960		68900	96860
= 120 m	$^{\circ}$					19916		19916
= 1	γ		X		4704	5149	2422	12275
R	a Sy	X				484		484
	Curva Sx		X					
	$^{\circ}$							
	~		X		83143	83450	218476	385069
	Curva Dx	X			37163		51806	88969
n	urva		X	33528		36273	23735	93536
225 m	$^{\circ}$					28171	24539	52710
II	χ		X			23637	4636	28273
R	Curva Sx	X			6219		6786	13005
	urv		X	2036		9745	3498	15279
						996		996
	×		X	48879		41189	139163	229231
	a D	X				22578	57987	80565
ш	Curva Dx		X		32375	76039	67231	175646
= 300 m)				46740			46740
	×	X	X		1258	20501	8546	30305
R	'a S	A				5600	1494	7094
	Curva Sx		X			12381	5062	17442
)				2860			2860
	×	X	X	60865		17700	157979	236544
	'a D	Α		52386			91772	144159
ш	Curva Dx		X	77772			92027	169799
430 m)					33837		33837
II	×	X	X	5001		10953	21286	37240
R	Curva Sx	Λ		5996			3058	9054
	Jur		X	2482			874	3356
)					10580	6101	16681
		Totale comple	ssivo	288945	316238	561649	1188789	2355622

Costruite le singole tabelle pivot, i tempi d'impiego sono stati raccolti in un'unica tabella, per ottenere le somme assolute dei tempi di fissazione di tutti i meccanismi attivati nell'esperimento. Di seguito si riportano, in Tabella 10, le somme assolute dei tempi d'impiego di tutti i meccanismi di fissazione secondo le combinazioni delle variabili.

Tabella 10. Somme assolute dei tempi d'impiego (in ms) di tutti i meccanismi di fissazione in base alle combinazioni

delle variabili di raggio, tin	oo curva, delineatori di margine,	segnaletica orizzontale e	ostruzione laterale
actic variactii ai rassio, tip	o em ra, acmicatori at mar gine,	Segnatettea ortizzontate e	obti tizione tatei ate.

So	mm	e assolute ten	npi d'impiego	Ostron		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Ostruzione	
		(ms)		Ostru	zione pres	sente	non	TOT
		Delineatore	Segnaletica	d1	d2	d3	presente	
)X	V	X	0	83640	156436	134458	374533
	Curva Dx	X		0	57941	21944	74021	153906
ш	urv		X	0	45974	0	97308	143283
20	C			0	0	34173	0	34173
= 120 m	Sx	V	X	0	65311	107172	124189	296672
~	'a S	X		0	32654	39688	43717	116060
	Curva		X	0	41495	0	26629	68124
	Э			0	0	27760	0	27760
)X	X	X	0	157086	149548	356955	663588
	Curva Dx	Х		0	62445	0	110186	172631
Е	urv		X	72114	0	55259	42983	170356
225	C			0	0	59210	39140	98350
= 2	Х	X	X	0	76989	190789	229220	496998
~	Curva Sx	Λ		0	40476	0	63008	103484
	urν		X	50287	0	34343	77640	162270
	C			0	0	32680	0	32680
)х	v	X	227606	0	89644	227932	545181
	a I	X		0	0	60300	78763	139063
ш	Curva Dx		X	0	105721	139870	111977	357568
300 m	C			0	165532	0	0	165532
Ш	Šx	X	X	76847	55138	124471	188343	444800
2	Curva Sx	Λ		0	0	37808	64839	102647
	'nr		X	0	0	81665	170311	251975
)			0	110395	0	0	110395
)х	X	X	236056	0	77155	242092	555304
	'a I	Λ		221389	0	0	177980	399369
ш	Curva Dx		X	341909	0	0	143543	485453
430 m	С			0	0	110894	0	110894
Ш	Šx	X	X	163515	0	50773	315685	529972
~	Curva Sx	Λ		104971	0	0	170217	275188
	'nr		X	123418	0	0	132801	256219
					0	164784	137508	302292
		Totale comp	lessivo	1618112	1100799	1846365	3581443	8146719

Attività sperimentale

I dati della Tabella 10 sono stati utili al fine di ottenere, successivamente, le percentuali dei tempi d'impiego dei singoli meccanismi rispetto ai tempi di fissazione totali valutati nell'esperimento. Tali percentuali sono state ottenute come rapporto tra i valori di ogni singola cella della tabella pivot dei tempi d'impiego, per ogni meccanismo di fissazione, rispetto ai tempi totali. In Tabella 11 sono riportate, a titolo di esempio, le percentuali dei tempi d'impiego riferite al meccanismo di visione 1a, secondo le combinazioni delle variabili.

In "Allegato 2. Dati meccanismi di fissazione" sono riportate le tabelle pivot inerenti al conteggio, somma tempi d'impiego e percentuali degli stessi, per ogni singolo meccanismo di fissazione.

Tabella 11. Percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1a rispetto alle somme assolute dei tempi in tutta l'attività sperimentale in base alle combinazioni delle variabili di raggio, tipo curva, delineatori di margine, segnaletica orizzontale e ostruzione laterale.

segna	ieiica	orizzontale e osi % 1A	truzione iuterate.	Ostr	uzione pr	esente	Ostruzione non	тот
		Delineatore	Segnaletica	d1	d2	d3	presente	TOT
	×		X		51,11%	51,48%	53,44%	52,10%
	Curva Dx	X			53,62%	100,00%	80,47%	73,14%
u	nrv		X		60,82%		70,81%	67,60%
= 120 m	\circ					58,28%		58,28%
= 1	γ		X		7,20%	4,80%	1,95%	4,14%
8	a Sx	X			0,00%	1,22%	0,00%	0,42%
	Curva 9		X		0,00%		0,00%	0,00%
						0,00%		0,00%
	X	v	X		52,93%	55,80%	61,21%	58,03%
	Curva Dx	X			59,51%		47,02%	51,54%
8	urv		X	46,49%		65,64%	55,22%	54,91%
225 m)					47,58%	62,70%	53,59%
- II	X	v	X		0,00%	12,39%	2,02%	5,69%
R	'a Sx	X			15,36%		10,77%	12,57%
	Curva		X	4,05%		28,38%	4,51%	9,42%
)					3,05%		3,05%
	×	X	X	21,48%		45,95%	61,05%	42,05%
	Curva Dx	Λ				37,44%	73,62%	57,93%
ш	Jur		X		30,62%	54,36%	60,04%	49,12%
= 300 m)				28,24%			28,24%
	×	X	X	0,00%	2,28%	16,47%	4,54%	6,81%
R	va S	A				14,81%	2,30%	6,91%
	Curva Sx		X			15,16%	2,97%	6,92%
					2,59%			2,59%
	X(X	X	25,78%		22,94%	65,26%	42,60%
	va L			23,66%			51,56%	36,10%
ш	Curva Dx		X	22,75%			64,11%	34,98%
= 430 m						30,51%		30,51%
R = ,	×	X	X	3,06%		21,57%	6,74%	7,03%
	Curva Sx			5,71%			1,80%	3,29%
	Cur		X	2,01%			0,66%	1,31%
				17,86%		6,42%	4,44%	5,52%
	Totale complessivo				28,73%	30,42%	33,19%	28,91%

4. Risultati e analisi dati

Successivamente alla fase di raccolta e trattamento dati, si è proceduto con l'analisi degli stessi. In primo approccio è stata svolta un'analisi statistica al fine di ottenere le frequenze di attivazione dei meccanismi attivati in tutta l'attività sperimentale, anche in relazione ai casi in cui tali meccanismi di fissazione potessero essere attivati. Avendo analizzato i casi effettivamente possibili (dipendenti dalle caratteristiche della curva), si è potuta ottenere la percentuale di attivazione di tutti i meccanismi nel campione complessivo. Questa analisi è stata condotta tramite l'ausilio della *tabella pivot* di Excel.

Delle 128 combinazioni possibili tra variabili riconducibili alla geometria e agli elementi di arredo della sede stradale (vedi §3.4.2), per quelle effettivamente previste nell'esperimento, sono state messe in relazione le percentuali dei tempi d'impiego del singolo meccanismo rispetto alle stesse combinazioni considerate, al fine di valutarne l'influenza sul comportamento visivo dei guidatori.

Un'ultima analisi è stata condotta al fine di comprendere l'esistenza di una correlazione tra stile di guida, aggressivo o prudente, e meccanismi di fissazione, in termini di frequenza e tempo. Ciò al fine di comprendere se il singolo meccanismo sia necessario per supportare la condotta di guida e il livello di rischio accettato nella guida.

4.1 Analisi statistica

4.1.1 Valutazione quantitativa dei dati dell'analisi

Il primo passo è stato quello di manipolare e raccogliere i risultati trascritti nella scheda di sintesi, ottenuti dall'approccio visivo delle registrazioni delle guide. Come già descritto in §3.5.3, delle 1332 curve rientranti nell'esperimento ne sono state escluse dall'analisi 102 (circa il 7,6%), per le seguenti ragioni: perdita del segnale, segnale instabile, visibilità compromessa dall'ingombro del monitor, vista dispersa oltre gli elementi stradali.

Quindi, i meccanismi di fissazione sono stati individuati per un campione totale di curve pari a 1230 (pari a 1332-102).

In Tabella 12 sono riportati gli eventi registrati nell'analisi visiva, nonché il conteggio numerico di ogni singolo meccanismo. Il numero totale dei meccanismi attivati è maggiore di 1230 (totale curve rientranti nell'analisi), dovuto al fatto che alcuni guidatori, a volte, utilizzavano più di un meccanismo nella stessa curva. Dall'osservazione dei dati numerici in Tabella 12, si evince che i meccanismi relativi al punto di tangenza sono stati quelli più utilizzati dalla maggior parte del campione (per una stima complessiva del 53,54%), tra cui il meccanismo di fissazione 1a è quello prevalente in tutto l'esperimento (con 519 casi di applicazione e un valore percentuale del 27,59%). I meccanismi legati al mantenimento di una distanza fissa, nonché di tipologia 2, sono stati utilizzati per il 38,12% dei casi, di cui il meccanismo di fissazione 2a è quello principalmente sfruttato, con 434 eventi registrati ed una percentuale del 23,07%. Un ulteriore dato rilevante riscontrato nell'analisi statistica è quello relativo al meccanismo di fissazione 1c (con 337 casi di applicazione), il quale può essere applicato solo nel caso di curve sinistrorse. A seguire, i meccanismi 2b, 1b, 2c, 3, 4 e 2d, rispettivamente con 157, 151, 126, 73, 53 e 31 casi di applicazione.

Tabella 12. Distribuzione quantitativa dei meccanismi di fissazione nell'esperimento e rapporti percentuali rispetto al totale degli eventi riconosciuti.

Meccanismo id	N. eventi	Rapporto percentuale
1a	519	27,59%
1b	151	8,03%
1c	337	17,92%
2a	434	23,07%
2b	157	8,35%
2c	126	6,70%
2d	31	1,65%
3	73	3,88%
4	53	2,82%
TOT	1881	100,00%

Il possibile utilizzo di specifici meccanismi dipende dalla configurazione della curva e dagli elementi di arredo presenti nella sede stradale. Per cui, si è proceduto altresì al conteggio degli eventi possibili, nonché il numero di curve in cui un meccanismo possa

essere utilizzato. In particolare, sono stati riconosciuti gli eventi possibili nell'esperimento, per il singolo meccanismo, secondi le seguenti considerazioni:

- 1a, se il guidatore pone lo sguardo sulla segnaletica orizzontale di margine o il ciglio laterale della careggiata, applicando il principio del punto di tangenza, ed è quindi attivabile per tutte le curve rientrati nell'analisi (1230);
- 1b, se il guidatore pone lo sguardo sull'ostruzione laterale, ed è quindi attivabile laddove l'ostruzione è presente (655);
- 1c, se il guidatore pone lo sguardo sull'asse stradale applicando il principio del punto di tangenza, ed è quindi attivabile solo nelle curve sinistrorse (606);
- 2a, se il guidatore pone lo sguardo sulla segnaletica orizzontale di margine o il ciglio laterale della careggiata, applicando il principio della corda, ed è quindi attivabile per tutte le curve rientrati nell'analisi (1230);
- 2b, se il guidatore pone lo sguardo sul centro corsia, nonché sulla traccia della futura traiettoria, ed è quindi attivabile per tutte le curve rientrati nell'analisi (1230);
- 2c, se il guidatore pone lo sguardo sull'asse stradale applicando il principio della corda, ed è quindi attivabile solo nelle curve destrorse (624);
- 2d, se il guidatore pone lo sguardo sul punto di occlusione, ed è quindi attivabile in assenza dell'ostruzione ottica laterale (575);
- 3, se il guidatore pone lo sguardo sul delineatore di margine, ed è quindi attivabile solo se presente (856).

Per il meccanismo di fissazione 4 non è stato possibile quantificare il numero di eventi possibili, poiché non dipendenti dalla configurazione delle curve ma bensì dal traffico veicolare presente nella strada e dalle velocità di percorrenza adottate dal guidatore.

Per ogni meccanismo è stato ottenuto, in termini percentuali, il tasso di utilizzo dal rapporto tra gli eventi identificati e quelli possibili. Tali rapporti percentuali mostrano quanto siano stati sfruttati i meccanismi di fissazione in relazione alla possibilità di applicazione degli stessi. In Tabella 13 sono mostrati, per singolo meccanismo, il numero

degli eventi identificati, il numero degli eventi possibili e il rapporto percentuale corrispondente. La somma dei rapporti percentuali non può essere pari a 100 poiché ogni valore è stato considerato singolarmente, in base al numero di eventi possibili competenti per meccanismo. È interessante notare l'alto valore percentuale (55,61%) del meccanismo di fissazione 1c, il ché indica che per più del 50% dei casi l'utente, nelle curve sinistrorse, si affida nella ricerca dei punti di tangenza (ricadenti nell'asse stradale) per impostare la traiettoria. I rapporti percentuali associati ai meccanismi 1a e 2a, attivabili in tutte le curve oggetto dell'analisi, sono anch'essi di notevole rilievo (42,20% e 35,28 % rispettivamente) essendo stati rilevati in maggior numero nell'esperimento.

Tabella 13. Distribuzione quantitativa dell'identificazione dei meccanismi di fissazione in tutta l'attività sperimentale. Comparati gli eventi registrati rispetto ai casi possibili, se ne ricavano i valori percentuali di applicazione di ogni singolo meccanismo.

Meccanismo id	N. eventi identificati	N. eventi possibili	Rapporto percentuale	
1a	519	1230	42,20%	
1b	151	655	23,05%	
1c	337	606	55,61%	
2a	434	1230	35,28%	
2b	157	1230	12,76%	
2c	126	624	20,19%	
2d	31	575	2,52%	
3	73	856	8,53%	

Dall'analisi dei dati riportati in Tabella 12 e Tabella 13, si può affermare che gran parte del campione di guidatori si è affidato maggiormente negli elementi ottici quali la segnaletica orizzontale o i margini della carreggiata, per definire la traiettoria da adottare in curva. Infatti, l'attivazione dei meccanismi 1a e 2a, prevalenti nell'esperimento, è dettata dall'indirizzamento dello sguardo da parte dell'utente sugli elementi anzidetti. Inoltre, è essenziale sottolineare l'importanza della segnaletica orizzontale per le curve sinistrorse, in quanto dai dati mostrati in Tabella 13 si riscontra un alto tasso percentuale di applicazione del meccanismo di fissazione 1c (55,61%). Per cui assicurare la presenza della stessa in tali curve può facilitare l'utente nella ricognizione dei punti di tangenza.

Nella parte finale di tale analisi numerica, si è tenuto conto delle 128 combinazioni delle caratteristiche geometriche e degli elementi di guida ottica di una curva. Per far ciò, si è utilizzato lo strumento di Excel "tabella pivot", raccogliendo separatamente i dati inerenti agli eventi identificati e ai casi possibili, per mezzo dei codici binari sviluppati

nella scheda di sintesi. Si riportano, a titolo di esempio e di confronto, le due differenti tabelle, relative ai casi possibili e quelli identificati, riguardanti il meccanismo di fissazione 1b (Tabella 14 e Tabella 15). In tali tabelle è possibile leggere il valore corrispondente alla singola combinazione tra le variabili di raggio, verso di percorrenza, presenza/assenza dei delineatori di margine, presenza/assenza della segnaletica orizzontale e presenza/assenza dell'ostruzione laterale (con distinta tipologia se presente). In particolare, se analizziamo il primo numero presente nella prima riga della Tabella 15 ("3") esso indica il numero di eventi identificati per la combinazione delle variabili seguenti:

- R = 120 m;
- Curva Dx;
- Delineatore di margine presente ("X");
- Segnaletica orizzontale presente ("X");
- Ostruzione presente e di tipo d2.

Se, invece, analizziamo il secondo numero presente nella prima riga della Tabella 15 ("5") esso indica il numero di eventi identificati per la combinazione delle variabili seguenti:

- R = 120 m;
- Curva Dx;
- Delineatore di margine presente ("X");
- Segnaletica orizzontale presente ("X");
- Ostruzione presente e di tipo d3.

Le celle vuote della Tabella 14 e della Tabella 15 stanno ad indicare, invece, che tale combinazione della curva non è stata prevista in fase progettuale dei tracciati.

In "Allegato 2. Dati meccanismi di fissazione" è possibile visionare tutte le tabelle pivot inerenti al conteggio dei relativi meccanismi di fissazione e dei casi possibili, per le combinazioni assodate.

Tabella 14. Conteggio degli eventi possibili, relativi al meccanismo di fissazione 1b, in base alle combinazioni delle variabili di raggio, tipo curva, delineatori di margine, segnaletica orizzontale e ostruzione laterale.

variabili di raggio, tipo curva, delineatori di ma MF 1B POSSIBILI				Ostruzione presente			Ostruzione non	
		Delineatore	ı	d1	d2	d3	presente	TOT
	Curva Dx		X		17	33	0	50
		X			9	5	0	14
n			X		12		0	12
20 r						7		7
R = 120 m	Curva Sx	X	X		16	32	0	48
R					7	12	0	19
			X		12		0	12
						9		9
	.		X		22	24	0	46
	Curva Dx	X			8		0	8
= 225 m	nrva		X	8		8	0	16
	\mathbf{C}_{l}					9	0	9
= 2.	X		X		12	43	0	55
R	a Sy	X			8		0	8
	Curva Sx		X	9		8	0	17
						8		8
	Curva Dx		X	21		12	0	33
		X				9	0	9
ш			X		9	16	0	25
R = 300 m					17			17
= 3	X		X	11	7	22	0	40
R	a S	X				8	0	8
	Curva Sx		X			17	0	17
					17			17
	Curva Dx	X	X	16		9	0	25
				22			0	22
m			X	22			0	22
R=430 m						12		12
	Curva Sx		X	17		7	0	24
		X		12			0	12
	urv		X	12			0	12
)					22	0	22
Totale complessivo 1				150	173	332	0	655

Tabella 15. Conteggio degli eventi identificati, relativi al meccanismo di fissazione 1b, in base alle combinazioni delle variabili di raggio, tipo curva, delineatori di margine, segnaletica orizzontale e ostruzione laterale.

variabili di raggio, tipo curva, delineatori di ma MF 1B			Ostruzione presente			Ostruzione non	тот	
		Delineatore	Segnaletica	d1	d2	d3	presente	TOT
w	Curva Dx	**	X		3	5	0	8
		X			1	0	0	1
			X		0		0	0
20						0		0
R = 120 m	Curva Sx	X	X		0	1	0	1
~					1	0	0	1
			X		0		0	0
						0		0
	×	**	X		8	4	0	12
	a D	X			2		0	2
В	Curva Dx		X	5		1	0	6
25	\mathcal{C}					1	0	1
R = 225 m	Curva Sx		X		1	2	0	3
K		X			1		0	1
			X	2		0	0	2
						0		0
	Curva Dx	X	X	15		1	0	16
		Λ				2	0	2
ш			X		3	6	0	9
R = 300 m)				7			7
	Curva Sx	X	X	4	2	0	0	6
2		Α				0	0	0
			X			0	0	0
					1			1
	Curva Dx	× x	X	11		5	0	16
		A		17			0	17
m (Jur		X	17			0	17
R = 430 m)					5		5
=	Curva Sx	X	X	6		1	0	7
ľ				4			0	4
	Cur		X	3		3	0	3
		 	essivo	84	30	37	0 0	151
Totale complessivo				דט	50	51	U	131

Riepilogo dell'analisi statistica sui meccanismi di fissazione

I meccanismi relativi al punto di tangenza si sono dimostrati essere quelli maggiormente utilizzati, indipendentemente dalle caratteristiche geometriche, operative ed elementi presenti della curva. Il numero totale di eventi riconosciuti per i meccanismi del punto di tangenza, identificati come meccanismi di tipo 1, è pari a 1007. Mentre il numero totale di eventi pertinenti alla strategia della corda, identificati come meccanismi di tipo 2, sono stati nel complesso 748.

Questi risultati mostrano come vi sia stata una netta prevalenza dell'applicazione delle prime due principali strategie, che presuppongono il mantenimento dell'angolo di sguardo costante durante la percorrenza della curva. La terza strategia che considera elementi fissi nello scenario rispetto ai quali è possibile mantenere costante il tasso di variazione dell'angolo di sguardo nel tempo $(\frac{d\vartheta}{dt})$, è stata utilizzata solamente 73 volte, un numero esiguo rispetto ai casi precedenti.

Tali risultati portano alle seguenti conclusioni:

- i guidatori hanno riconosciuto negli elementi quali la segnaletica orizzontale o il ciglio stradale una chiara fonte di informazioni per poter definire la traiettoria da adottare in curva; i meccanismi 1a, 1c, 2a e 2c hanno dato luogo ad una significativa prevalenza di eventi (519, 337, 434, 126 rispettivamente su un totale di 1881);
- Gli utenti prediligono mantenere fissa la direzione dello sguardo verso elementi riconoscibili della sede stradale;
- la presenza di ostruzioni ottiche che limitano la visibilità disponibile porta in un caso su quattro al ricorso a tale elemento per il controllo della traiettoria del veicolo (per il meccanismo 1b, il rapporto percentuale tra eventi identificati e possibili pari a 23,05%).

4.2 Distribuzione dei tempi di fissazione e interazione tra variabili

Questa ulteriore fase di analisi è stata condotta al fine di valutare la distribuzione dei tempi di fissazione nelle 128 combinazioni possibili delle curve. Per ogni singolo meccanismo sono state raccolte le percentuali dei tempi di fissazione. Esse sono state calcolate come il rapporto tra il tempo di fissazione riconducibile al singolo meccanismo e il totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi. Tali valori indicano quanto, per ogni combinazione considerata, un meccanismo sia stato attivato rispetto agli altri.

In una prima valutazione globale, sono stati raccolti in Tabella 16 le percentuali complessive dei tempi d'impiego dei singoli meccanismi. Esse indicano il rapporto percentuale tra il totale dei tempi di fissazione relativi al singolo meccanismo e la somma dei tempi di fissazione di tutti i guidatori valutati nel corso dell'esperimento. Per cui da tali valori sono stato individuati i meccanismi preponderanti nell'esperimento. Si precisa che questi numeri sono anche condizionati dal modo in cui è stato progettato l'esperimento, nonché dalle configurazioni geometriche delle curve e dalla presenza degli elementi di arredo nella sede stradale. Per esempio, il basso valore riscontrato per il meccanismo di fissazione 4 è giustificato anche dal fatto che si potesse attivare solo in presenza di uno o più veicoli nello scenario. La presenza degli stessi è dipesa dal traffico veicolare presente sulla strada e dalle velocità adottate dai guidatori.

Tabella 16. Valori complessivi delle percentuali dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione in tutta l'attività sperimentale.

Percentuali complessive tempi d'impiego					
1a	28,91%				
1b	10,81%				
1c	18,34%				
2a	22,66%				
2b	8,13%				
2c	5,92%				
2d	0,31%				
3	2,50%				
4	2,41%				
	100,00%				

Il meccanismo di fissazione 1a è stato quello più utilizzato dai guidatori, seguono i meccanismi 2a, 1c e 1b. Nei prossimi paragrafi saranno analizzati tutti i meccanismi, al fine di mettere in relazione le percentuali dei tempi di fissazione del singolo meccanismo con le combinazioni delle variabili geometriche e degli elementi di arredo della sede stradale previste nell'esperimento. Questa metodologia è stata applicata in questa parte dell'analisi al fine di valutare l'influenza delle anzidette variabili sul comportamento visivo dei guidatori.

4.2.1 Meccanismo di fissazione 1a

Il meccanismo di fissazione 1a si attiva quando il guidatore usa il punto di tangenza rivolgendo lo sguardo sulla segnaletica orizzontale di margine o sul ciglio laterale della carreggiata.

Per una migliore comprensione dei dati, si riportano divise per le quattro combinazioni della variabile raggio (120, 225, 300 e 430 m), nelle Figure 30, 31, 32, e 33, le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 1a, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili. Nelle figure è possibile leggere la singola percentuale di tempo per l'opportuna combinazione delle variabili tra:

- tipologia di ostruzione ("O-d1" 0 m, "O-d2" 1.5 m, "O-d3" 3 m, "NO-d∞" ostruzione assente);
- verso di percorrenza ("Curva Dx", "Curva Sx");
- delineatori di margine ("Del SI", se presente, "Del NO", se assente);
- segnaletica orizzontale ("Sig Si", se presente, "Sig NO", se assente).

Prendendo come riferimento il valore 51,11% in Figura 30, esso indica che per la combinazione delle variabili:

- R = 120 m;
- tipologia di ostruzione "O-d2";
- verso di percorrenza "Curva Dx";

- delineatori di margine presenti "Del SI";
- segnaletica orizzontale presente "Sig SI".

il meccanismo 1a è stato utilizzato per il 51,11% del tempo in tali curve rispetto agli altri meccanismi. La restante percentuale (100-51,11 = 48,89%) sarà suddivisa per gli altri meccanismi differenti dall'1a, secondo i corrispettivi tempi di fissazione impiegati nei singoli meccanismi. Infatti, la somma delle percentuali dei tempi di fissazione di tutti i meccanismi, per questa combinazione delle variabili, sarà pari a 100. Vale lo stesso ragionamento per tutte le molteplici combinazioni.

L'applicazione del meccanismo 1a si riscontra principalmente per le curve destrorse, avendo registrato maggiori valori percentuali rispetto alle curve sinistrorse. Ciò può essere spiegato dal fatto che la ricerca del punto di tangenza nella segnaletica di margine o sul ciglio laterale della carreggiata è più facilitata in tali curve, poiché la distanza dal punto di vista del guidatore al punto tangente risulta essere più corta, trovandosi quest'ultimo nella stessa corsia occupata dall'utente.

Inoltre, i valori percentuali più alti sono stati riscontrati soprattutto nei casi in cui non era presente l'ostruzione ottica laterale (NO - $d\infty$), poiché nell'applicazione della strategia del punto di tangenza, in curve destrorse, il meccanismo 1a è l'unico attivabile in tali situazioni. Si è notato, invece, che al crescere del raggio e in presenza dell'elemento di ostruzione ottica laterale (per qualsiasi tipologia della stessa, "d1", "d2" o "d3") il meccanismo 1a è stato attivato con minor frequenza, avendo riscontrato valori decrescenti delle percentuali dei tempi di fissazione. Tale valutazione implica una stretta correlazione tra il meccanismo 1a e il meccanismo 1b, come sarà possibile vedere anche nel paragrafo $\S 4.4$, in quanto per raggi di curvatura più grandi prevale l'applicazione del meccanismo 1b. Ciò è giustificato dal fatto che nelle suddette situazioni, in cui la visibilità è limitata, l'utente ne riconosce la maggiore utilità e sicurezza nell'attivazione del meccanismo 1b, rispetto all'1a, al crescere dell'estensione longitudinale della curva, soprattutto nei casi in cui l'ostruzione si trova a ridosso del ciglio stradale (O - d1 = 0 m) e per curve destrorse (vedi $\S 4.3.2$).

Con particolare attenzione si nota che per la combinazione delle variabili:

- R = 120 m;
- curva destrorsa (Curva Dx);
- presenza di delineatore (Del SI);
- assenza di segnaletica orizzontale (Sig NO);
- ostruzione ottica laterale di tipo d3 (O-d3).

è stato attivato solo ed esclusivamente il meccanismo di fissazione 1a da tutti quei guidatori che hanno percorso tali curve.

Si vuole evidenziare, inoltre, che la presenza o meno della segnaletica orizzontale non pregiudica l'attivazione del meccanismo 1a, poiché appunto il guidatore, in caso di assenza di segnaletica, poneva lo sguardo sul ciglio laterale della carreggiata. Così come per i delineatori di margine non è stata trovata nessuna influenza particolare.

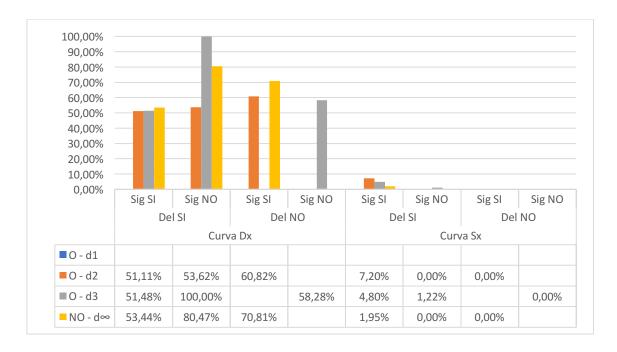


Figura 30. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1a, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

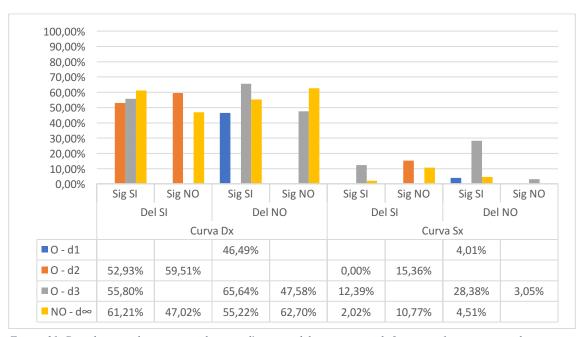


Figura 31. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1a, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

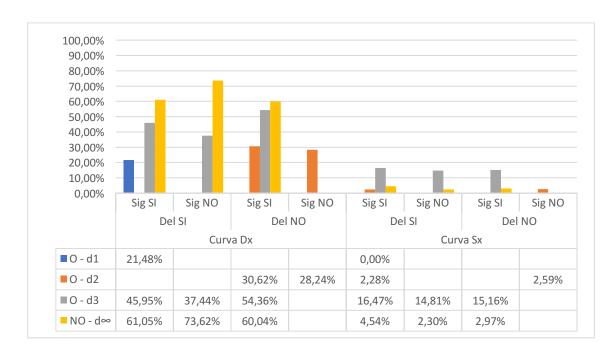


Figura 32. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1a, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

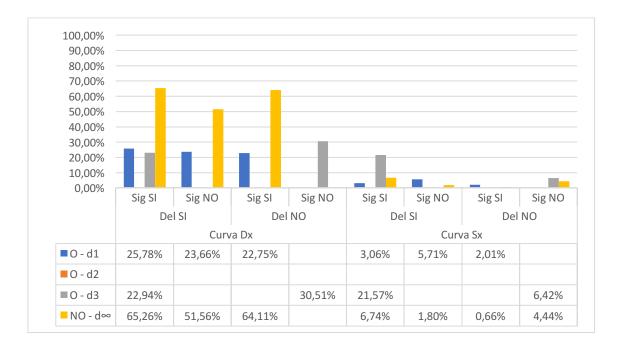


Figura 33. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1a, per raggio di curvatura e 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.2 Meccanismo di fissazione 1b

Il meccanismo di fissazione 1b è quel meccanismo che si attiva nel caso in cui il guidatore è in grado di stimare la curvatura applicando il principio del punto tangente, ponendo lo sguardo direttamente sull'ostruzione ottica laterale.

Nonostante il basso valore percentuale riferito ai tempi di fissazione complessivi (10,81%, Tabella 16), tale meccanismo merita attenzione nell'analisi in quanto, come riportato negli istogrammi in Figura 34, 35, 36 e 37, l'attivazione dello stesso è nettamente influenzata dal raggio della curva e dal verso di percorrenza. Come per il meccanismo 1a, sono state raccolte separatamente per le quattro combinazioni della variabile raggio (120, 225, 300 e 430 m), nelle Figure anzidette, le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 1b, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili.

Come nel caso del meccanismo di fissazione 1a (vedi §4.3.1), si è evinta una netta differenza di applicazione del meccanismo 1b nelle due tipologie di curve, destrorse e sinistrorse, in quanto, sono stati riscontrati maggiori percentuali dei tempi di fissazione per le curve di tipo destrorse. Anche in questo specifico caso si contestualizza che la

ricerca del punto di tangenza nell'ostruzione laterale è più agevolata in tali curve, trovandosi quest'ultima più vicina al punto di vista dell'utente. Quindi, in tali situazioni si afferma che l'ostruzione laterale risulta essere influente nella scelta della strategia di visione affrontata dal guidatore.

Soffermando l'attenzione alle diverse configurazioni del raggio della curva, si evidenzia un andamento crescente delle percentuali dei tempi di fissazione al crescere del raggio stesso, pressoché in tutte le combinazioni possibili. Quindi, si può affermare che al crescere del raggio, il guidatore tende ad assumere l'elemento di ostruzione ottica laterale come fondamentale per l'impostazione della traiettoria, soprattutto nel caso in cui essa sia più vicina alla banchina (O-d1, d = 0 m). Infatti, per quest'ultima configurazione sono stati registrati alti valori percentuali dei tempi di fissazione (mediamente al di sopra del 50% per curve di raggio pari a 430 m).

Come già enunciato in §4.3.1, l'attivazione del meccanismo 1b, rispetto al meccanismo 1a, prevale per raggi di curvatura più grandi, evidenziando un'inversa proporzionalità di utilizzo dei due meccanismi al crescere del raggio (vedi §4.4).

Il valore percentuale più alto per tale meccanismo (55,61%) si è registrato per quella combinazione di curve con:

- R = 300 m;
- ostruzione laterale "O-d1";
- verso di percorrenza "Curva Dx";
- delineatori di margine presenti "Del SI";
- segnaletica orizzontale presente "Sig SI".

Risultati e analisi dati

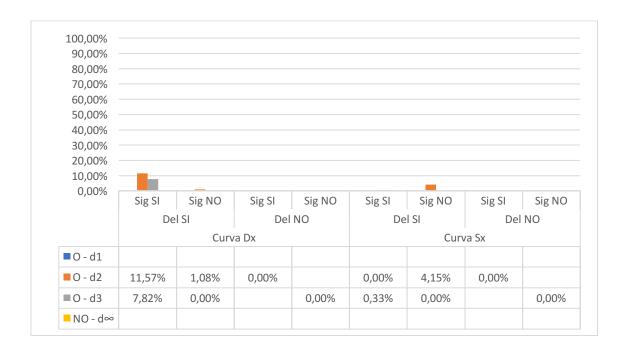


Figura 34. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1b, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

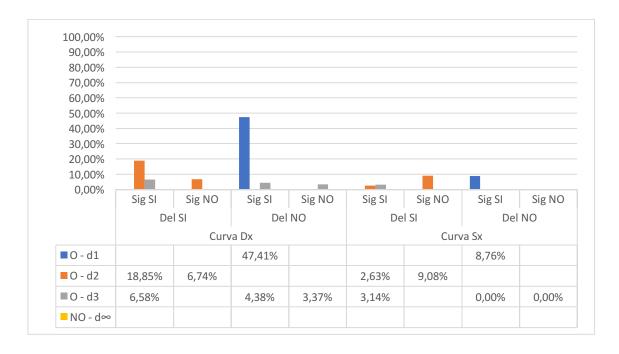


Figura 35. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1b, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

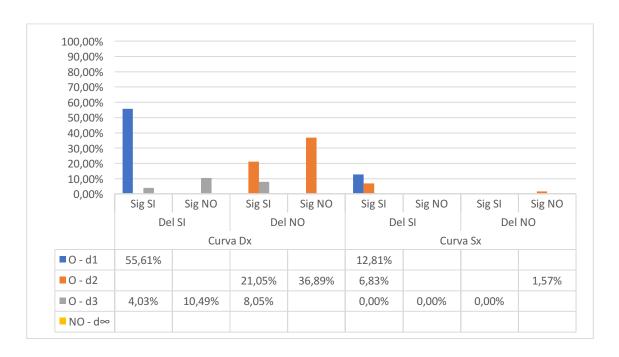


Figura 36. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1b, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

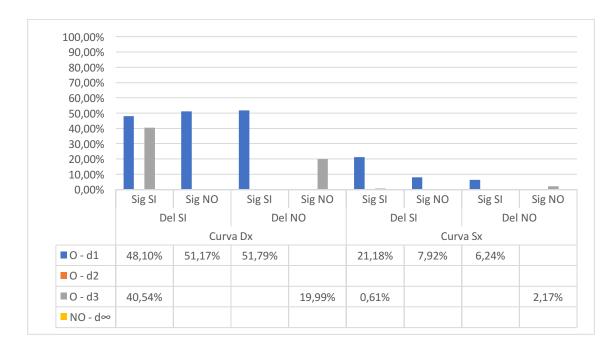


Figura 37. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1b, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.3 Meccanismo di fissazione 1c

Il meccanismo di fissazione 1c è quel meccanismo che si attiva nel caso in cui il guidatore è in grado di stimare la curvatura applicando il principio del punto tangente, ponendo lo sguardo sull'asse stradale. Esso è riconoscibile solo nel caso di curve sinistrorse.

Tale meccanismo è risultato preponderante nell'attività sperimentale, essendo stati registrati 337 casi di applicazione su 606 possibili (totale curve sinistrorse nell'esperimento), per quanto rilevato nell'analisi statistica.

Come nei precedenti paragrafi sono state riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 1c, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili. Esse sono state divise per le quattro combinazioni della variabile raggio (120, 225, 300 e 430 m), nelle Figure 38, 39, 40, e 41.

Si è dedotto, dall'analisi dei dati percentuali, come la segnaletica orizzontale sia un elemento importante che ha una particolare influenza nell'attivazione di tale meccanismo. Infatti, i più alti valori percentuali sono stati riscontrati per tutte le configurazioni delle curve che includono la presenza della segnaletica.

Per raggi di 120 m sono stati registrati alti valori percentuali (visibili in Figura 38) sia in presenza che in assenza di segnaletica, poiché nella maggior parte delle guide condotte gli utenti ponevano lo sguardo sulla traccia dell'asse stradale, qualora non fosse presente la segnaletica. Il fatto che i guidatori prediligono maggiormente questo meccanismo rispetto agli altri, per curve di piccolo raggio e sinistrorse, è spiegato dal fatto che per minori tempi di percorrenza della curva l'utente tendenzialmente pone lo sguardo nell'elemento più vicino ad esso nella ricerca del punto di tangenza, che in questo caso è appunto l'asse stradale.

All'aumentare del raggio, invece, si evince come in assenza di segnaletica questo meccanismo sia stato attivato in minor parte rispetto al caso contrario in cui la segnaletica sia presente.

Il valore percentuale più alto per tale meccanismo (65,51%) si è registrato per quelle curve caratterizzate dalla seguente combinazione delle variabili:

- R = 430 m;
- assenza di ostruzione "NO-d∝";
- verso di percorrenza "Curva Sx";
- delineatori di margine assenti "Del NO";
- segnaletica orizzontale presente "Sig SI".

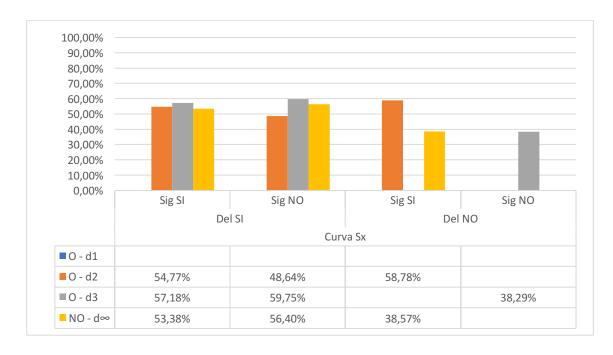


Figura 38. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1c, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

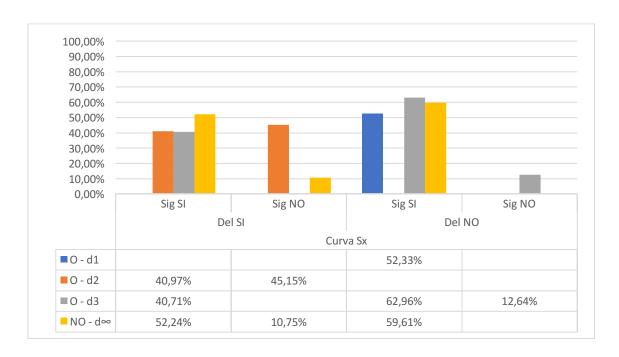


Figura 39. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1c, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

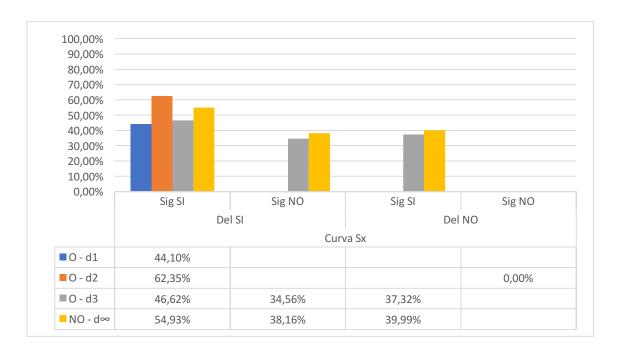


Figura 40. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1c, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

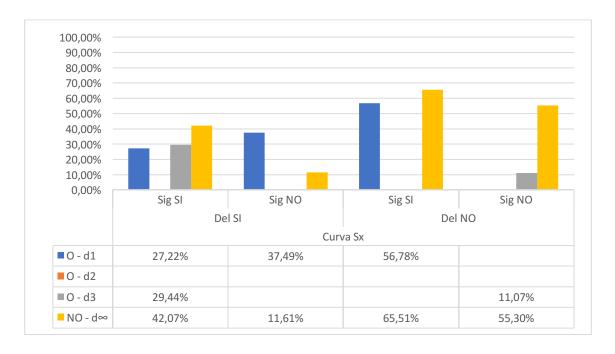


Figura 41. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 1c, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.4 Meccanismo di fissazione 2a

Il meccanismo di fissazione 2a è quel meccanismo che si attiva nel caso in cui il guidatore imposta la traiettoria applicando il principio della corda, ponendo lo sguardo sulla segnaletica orizzontale o sul ciglio laterale della carreggiata. Si differenzia dal meccanismo di tipo 1a, nonostante siano interessati gli stessi elementi stradali, per la ragione per cui la direzione dello sguardo non è legata ad un punto (di tangenza) interno alla carreggiata.

Per questo tipo di meccanismo sono stati identificati 434 casi di applicazione, i quali costituiscono un numero rilevante essendo il secondo tipo di meccanismo più utilizzato in tutta l'attività sperimentale dopo l'1a. Infatti, per quanto confermato nell'analisi statistica, l'utente riconosce maggiormente l'utilità degli elementi quali la segnaletica orizzontale o il ciglio stradale per impostare la traiettoria, indipendentemente dal fatto che si trovi in una curva destrorsa o sinistrorsa. Nelle Figure 42, 43, 44 e 45, sono riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 2a, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili.

Dalla visione delle anzidette figure è possibile notare come le maggiori percentuali registrate siano associate alle curve di tipo sinistrorse, contrariamente a quanto analizzato per il meccanismo di visione 1a. Ciò, quindi, permette di affermare che l'utente, nella maggior parte dei casi, distingue gli elementi sopra citati come fondamentali per l'interpretazione della traiettoria, seppur applicando due strategie differenti per le due tipologie di curve.

All'aumentare del raggio crescono mediamente i valori percentuali fino a raggi di 225 m, per poi decrescere successivamente con raggi di 300 e 430 m. Ciò accade maggiormente in quelle configurazioni della curva in cui vi è la presenza dei delineatori di margine. Infatti, confrontando gli istogrammi di tale meccanismo con quelli del meccanismo 3 (vedi §4.3.5), è possibile osservare come l'utilizzo del meccanismo di tipo 3 sia strettamente correlato al raggio, in quanto, al crescere del raggio aumentano i valori percentuali dei tempi di fissazione. Per cui è possibile affermare che per tempi di percorrenza maggiori (raggi più grandi) e curve sinistrorse, il guidatore utilizza non solo il meccanismo di fissazione 2a, alternando il proprio sguardo verso altri elementi che attivino un diverso meccanismo, come riscontrato in molti casi durante la fase dell'analisi visiva su *Pupil Player*.

Infine, si riscontrano i più alti valori percentuali per quelle configurazioni in cui non è presente né la segnaletica orizzontale, né i delineatori di margine (sempre per curve destrorse). Quindi è possibile affermare che, in assenza di elementi di guida ottica, un guidatore ne attribuisce l'utilità del ciglio stradale nell'attivazione di tale meccanismo come guida nell'impostazione della traiettoria, soprattutto in assenza anche dell'ostruzione ottica laterale.

Il valore percentuale più alto per tale meccanismo (77,10%) si è registrato per quelle curve caratterizzate dalla seguente combinazione delle variabili:

- R = 225 m;
- ostruzione laterale "O-d3";
- verso di percorrenza "Curva Sx";
- delineatori di margine assenti "Del NO";
- segnaletica orizzontale presente "Sig NO".

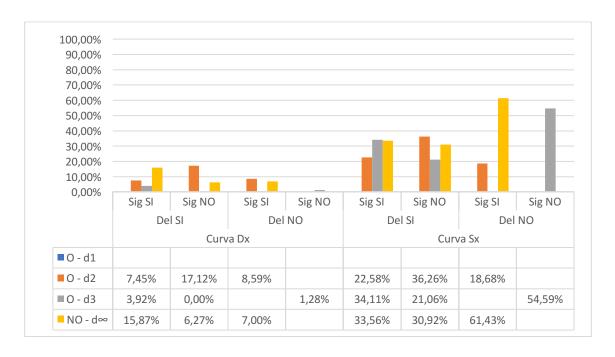


Figura 42. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2a, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

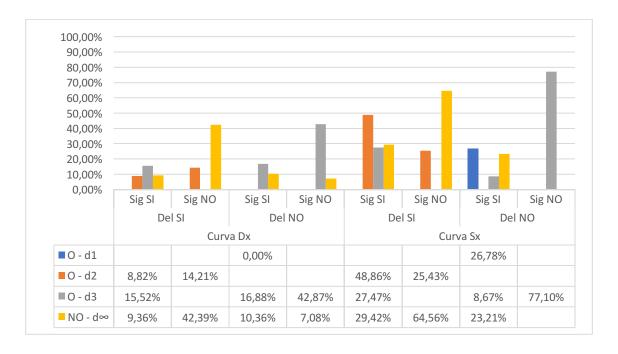


Figura 43. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2a, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

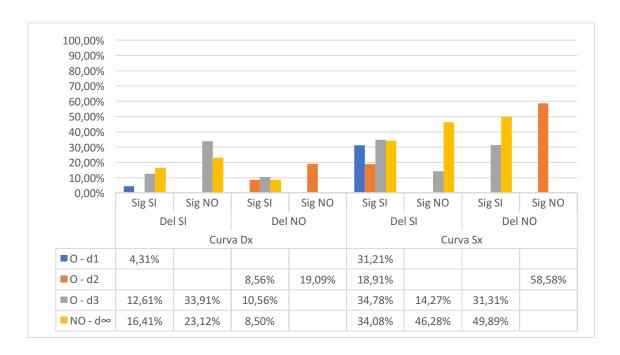


Figura 44. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2a, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

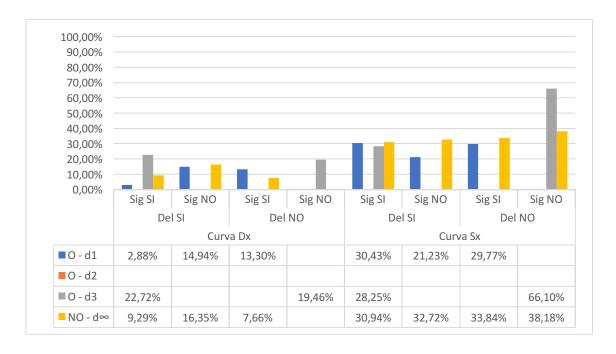


Figura 45. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2a, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.5 Meccanismo di fissazione 2b

Il meccanismo di fissazione 2b è quel meccanismo che si attiva nel caso in cui il guidatore è in grado di stimare la curvatura applicando il principio della corda, ponendo lo sguardo sul centro corsia, nonché sulla traccia della futura traiettoria.

Nelle Figure 46, 47, 48, e 49 sono riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 2b, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili. Come per i precedenti meccanismi sono state divise le quattro figure per le quattro combinazioni della variabile raggio (120, 225, 300 e 430 m).

Per questo meccanismo non si rilevano particolari influenze delle caratteristiche geometriche e degli elementi di arredo della sede stradale, avendo riscontrando una forte variabilità dei valori percentuali per le diverse configurazioni. L'attivazione dello stesso dipende sostanzialmente dalla scelta dell'utente nel porre l'attenzione visiva sulla traiettoria futura.

Il valore percentuale più alto per tale meccanismo (37,26%) si è registrato per quelle curve caratterizzate dalla seguente combinazione delle variabili:

- R = 300 m;
- ostruzione laterale "O-d2";
- verso di percorrenza "Curva Sx";
- delineatori di margine assenti "Del NO";
- segnaletica orizzontale assente "Sig NO".

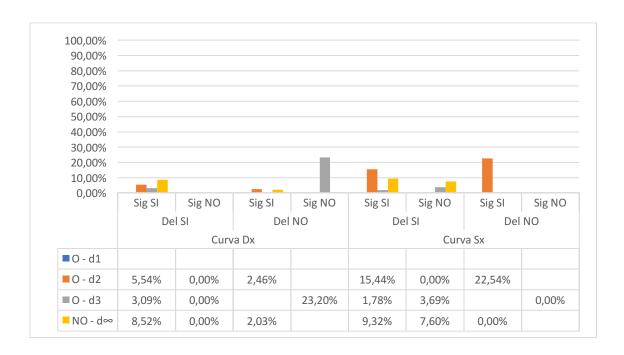


Figura 46. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2b, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

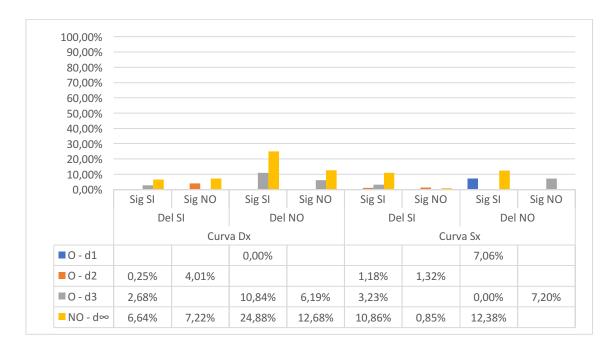


Figura 47. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2b, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

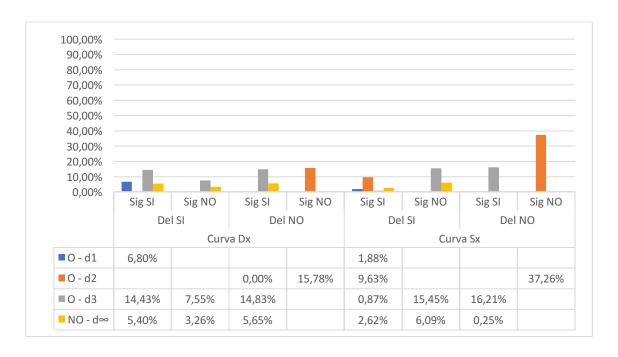


Figura 48. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2b, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

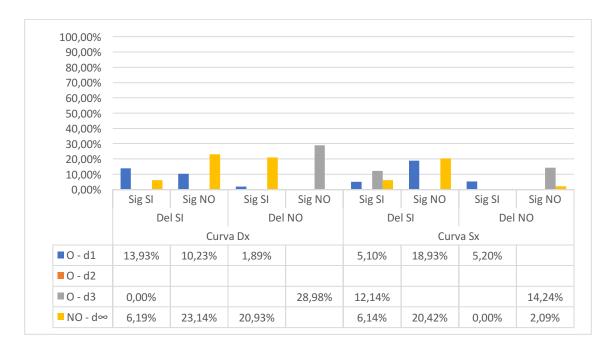


Figura 49. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2b, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.6 Meccanismo di fissazione 2c

Il meccanismo di fissazione 2c è quel meccanismo che si attiva nel caso in cui il guidatore imposta la traiettoria applicando il principio della corda, ponendo lo sguardo sull'asse stradale. Esso è riconoscibile solo nel caso di curve destrorse.

Nelle Figure 50, 51, 52 e 53 sono riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 2c, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili consentita. Come per i precedenti meccanismi sono state divise le quattro figure per le quattro combinazioni della variabile raggio (120, 225, 300 e 430 m).

Come per il meccanismo 1c (vedi §4.3.3) la segnaletica orizzontale è un elemento importante che ha una particolare influenza nell'attivazione di tale meccanismo. Infatti, i più alti valori percentuali sono stati riscontrati per tutte le configurazioni delle curve che includono la presenza della segnaletica. In alcune combinazioni, infatti, in assenza di segnaletica, sono stati rilevati valori percentuali nulli, il ché attestano che in quelle curve non è stato completamente utilizzato il meccanismo 2c. Nello specifico la non attivazione di tale meccanismo, dovuta all'assenza della segnaletica, si è verificata per le curve aventi le seguenti ulteriori caratteristiche:

- R = 120 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", assenza di ostruzione laterale "NO-d∞";
- R = 120 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", ostruzione laterale "O-d2";
- R = 120 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", ostruzione laterale "O-d3";
- R = 225 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", assenza di ostruzione laterale "NO-d∞";
- R = 225 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", ostruzione laterale "O-d2":
- R = 225 m, assenza del delineatore di margine "Del NO", ostruzione laterale "O-d3";

- R = 300 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", assenza di ostruzione laterale "NO-d∞";
- R = 300 m, assenza del delineatore di margine "Del NO", ostruzione laterale "O-d2";
- R = 430 m, presenza del delineatore di margine "Del SI", ostruzione laterale "O-d1";
- R = 430 m, assenza del delineatore di margine "Del NO", ostruzione laterale "O-d3";

Inoltre, questo meccanismo è stato utilizzato maggiormente per raggi di curvatura pari a 120 e 300 m, riscontrando il valore percentuale più alto (33,69%) per quelle curve caratterizzate dalla seguente combinazione delle variabili:

- R = 120 m;
- ostruzione laterale "O-d3";
- verso di percorrenza "Curva Dx";
- delineatori di margine presenti "Del SI";
- segnaletica orizzontale presente "Sig SI".

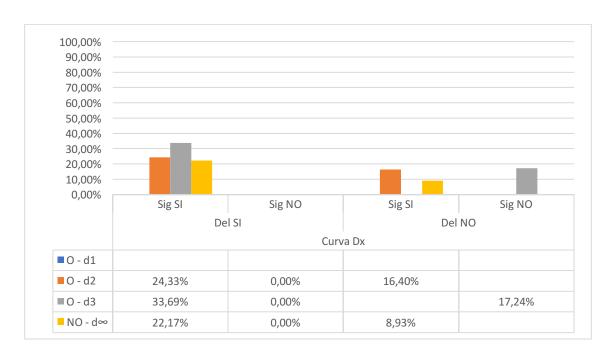


Figura 50. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2c, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

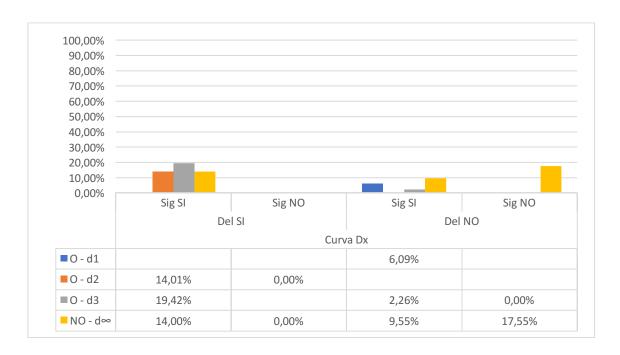


Figura 51. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2c, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

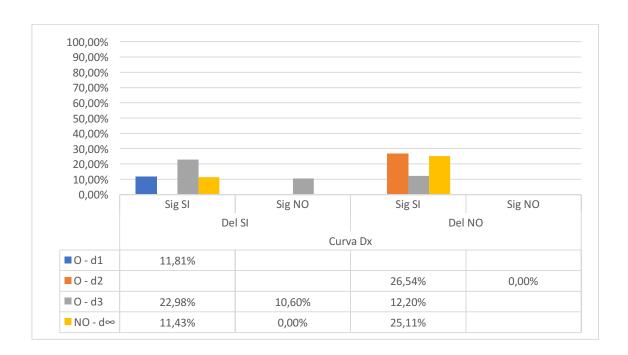


Figura 52. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2c, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

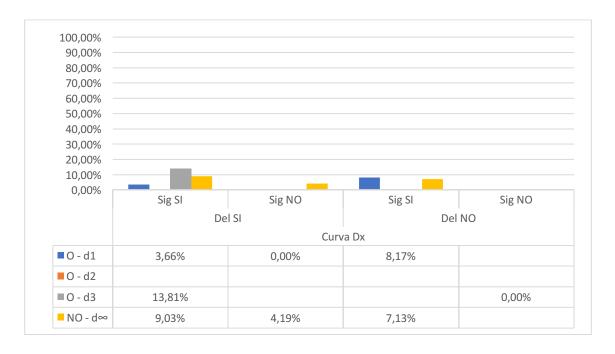


Figura 53. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2c, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.7 Meccanismo di fissazione 2d

Il meccanismo di fissazione 2d è quel meccanismo che si attiva nel caso in cui il guidatore imposta la traiettoria applicando il principio della corda. Questo meccanismo si individua quando il guidatore pone lo sguardo sul punto di occlusione (*occlusion point*), nonché il punto più lontano visibile lungo la traiettoria futura.

Nelle Figure 54, 55, 56, e 57 sono riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 2b, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili.

Per questo meccanismo non si riescono a rilevare particolari influenze delle caratteristiche geometriche e degli elementi di arredo della sede stradale, per i bassi valori percentuali registrati. Tali valori sono stati rilevati in assenza di ostruzione ottica laterale, in quanto il meccanismo di fissazione 2d può essere attivato solo se vi è consentita un'ampia visuale libera del tracciato.

Risultati e analisi dati

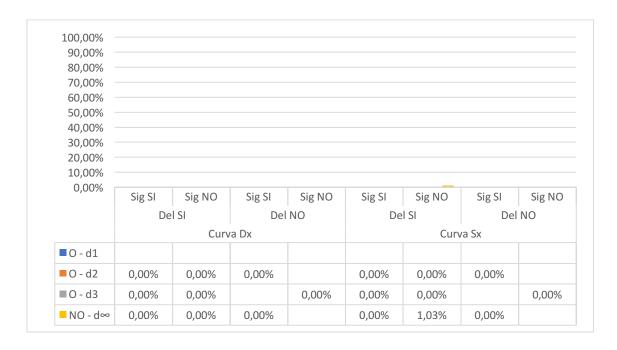


Figura 54. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2d, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

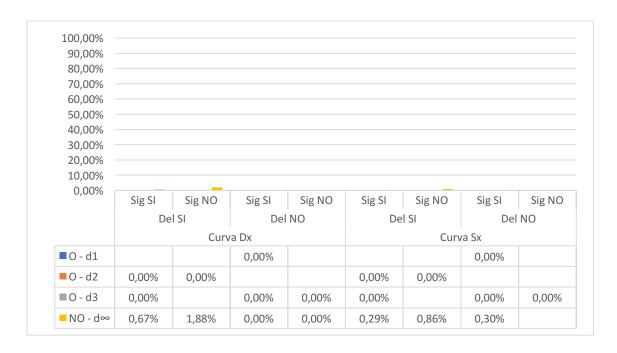


Figura 55. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2d, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

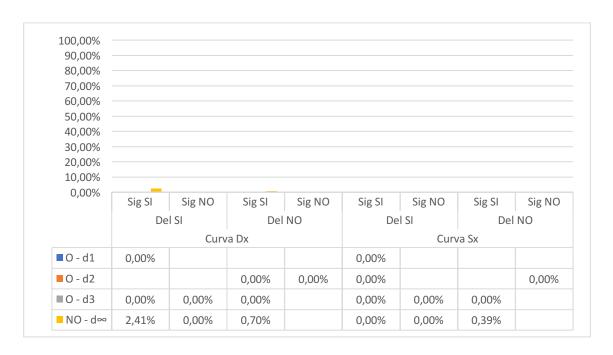


Figura 56. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2d, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

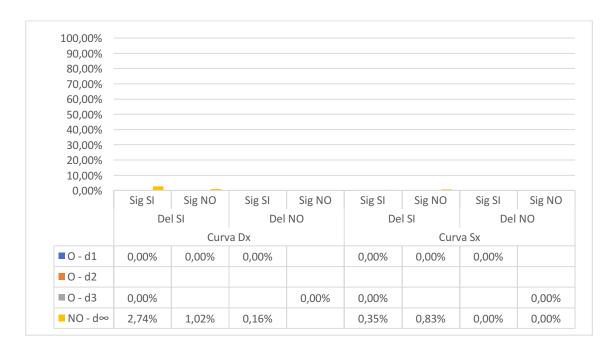


Figura 57. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 2d, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.8 Meccanismo di fissazione 3

Il meccanismo di fissazione 3 si attiva quando il guidatore fissa elementi fissi della sede (es. delineatori di margine) ed applica la strategia di controllo del tasso di variazione dell'angolo di sguardo. Sebbene il numero di eventi nell'analisi numerica (73 volte) sia esiguo rispetto ad altri casi, tale meccanismo merita particolare attenzione perché attivato da coloro che, di norma più esperti, da questo meccanismo derivano informazioni circa il comportamento in curva del veicolo (sovrasterzo, sottosterzo), secondo quanto riportato in letteratura (Wann and Land, 2000).

Quindi, ci si aspetta che questo meccanismo sia stato attivato da guidatori più esperti all'interno del campione. Tuttavia, nell'esperimento non sono stati coinvolti automobilisti che conducono attività sportive o agonistiche, per i quali probabilmente si sarebbe potuto osservare tale comportamento. Inoltre, si è rilevato che esso è stato utilizzato da guidatori appartenenti a tutte le fasce d'età su cui è stato suddiviso il campione. Per cui non si può affermare, per questo lavoro di ricerca, che l'applicazione del meccanismo di fissazione 3 sia legata all'esperienza del guidatore.

Nelle Figure 58, 59, 60 e 61 sono riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 3, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili. Le Figure sono state divise per le quattro combinazioni della variabile raggio (120, 225, 300 e 430 m).

Si è riscontrato un andamento crescente dei valori percentuali all'aumentare del raggio di curvatura, fino al massimo valore del 27,01%, inerente alla seguente combinazione delle variabili:

- R = 430 m;
- curva sinistrorsa (S);
- presenza di delineatore (Del SI);
- assenza di segnaletica orizzontale (Sig NO):
- assenza di ostruzione ottica laterale (NO-d∞).

Oltre tale tendenza, si evince, in particolare, che tale meccanismo è utilizzato maggiormente nelle curve di tipo sinistrorse. È altresì importante notare come non ci sia

particolare influenza della tipologia di ostruzione ottica laterale, trovandosi dalla parte opposta della carreggiata nelle anzidette curve. Infatti, le percentuali dei tempi di fissazione non seguono un trend specifico al variare delle diverse combinazioni della tipologia di ostruzione con le altre variabili. L'assenza della segnaletica, invece, è rilevante poiché, come è possibile notare dalle figure, si sono riscontrati valori percentuali maggiori rispetto al caso opposto in cui sia presente.

Come accennato in §4.3.4, l'attivazione del meccanismo di fissazione 3 è strettamente correlata al meccanismo 2a, in quanto alcuni utenti alternavano i due meccanismi durante la percorrenza di una medesima curva, soprattutto nei casi di curve con raggi di curvatura più grandi.

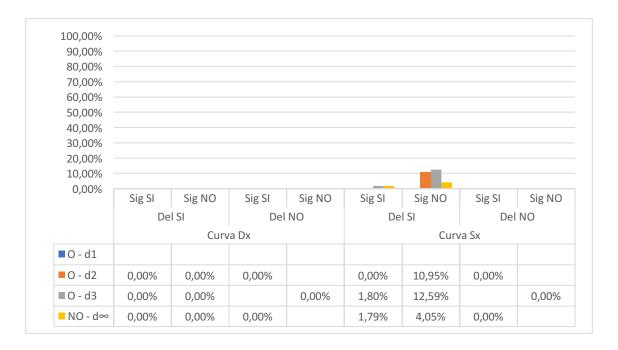


Figura 58. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 3, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

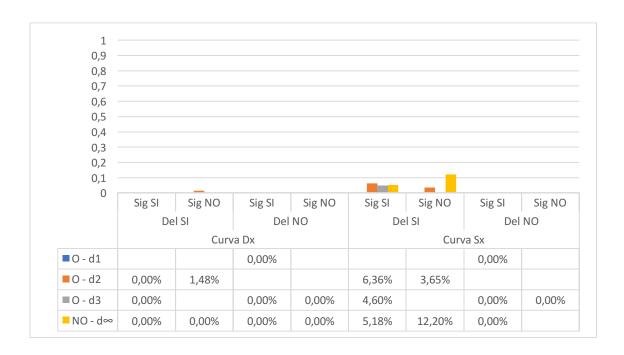


Figura 59. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 3, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

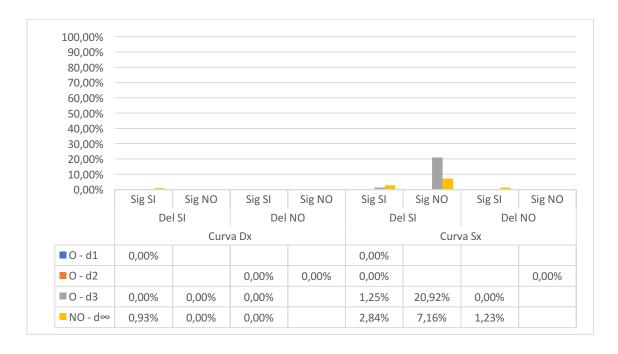


Figura 60. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 3, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

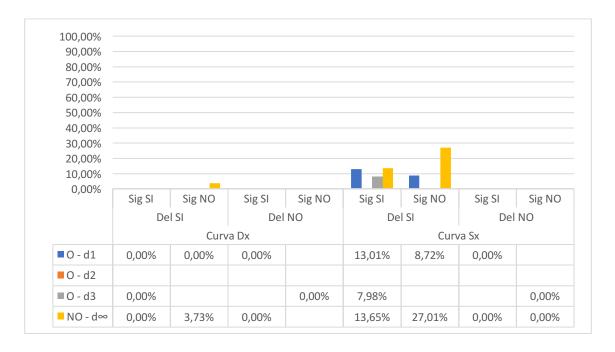


Figura 61. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 3, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

4.2.9 Meccanismo di fissazione 4

Il meccanismo di fissazione 4 si attiva quando il guidatore pone lo sguardo su un veicolo che precede più lentamente.

Nelle Figure 62, 63, 64, e 65 sono riportate le percentuali dei tempi di fissazione del meccanismo 4, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, per ogni combinazione delle variabili.

Per questo meccanismo non si entra nel merito del commento dei valori percentuali rilevati, in quanto l'attivazione dello stesso era consentita nell'esperimento solo in presenza di uno o più veicoli nello scenario. La presenza degli stessi è dipesa dal traffico veicolare presente sulla strada e dalle velocità adottate dai guidatori.

Risultati e analisi dati

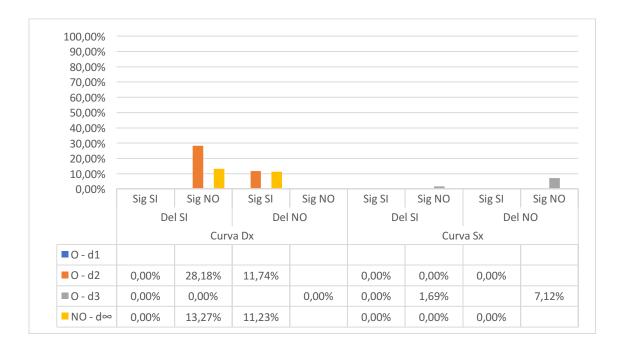


Figura 62. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 4, per raggio di curvatura 120 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

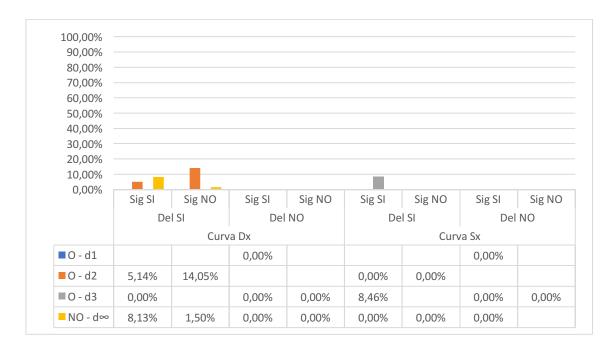


Figura 63. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 4, per raggio di curvatura 225 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

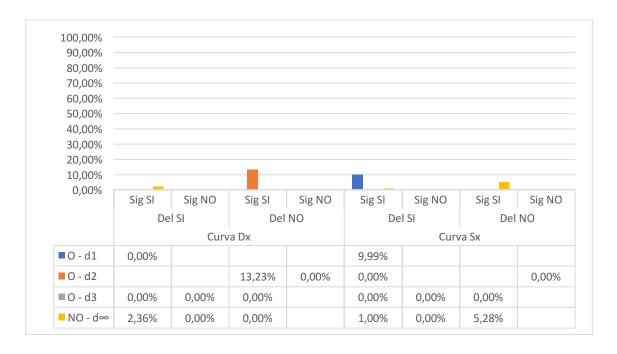


Figura 64. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 4, per raggio di curvatura 300 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

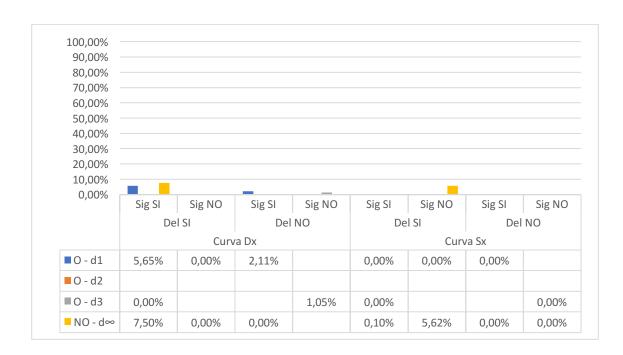


Figura 65. Distribuzione dati percentuali tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 4, per raggio di curvatura 430 m e combinazioni degli elementi stradali annesse.

Riepilogo dell'analisi sui meccanismi di fissazione

In questa parte dell'analisi si è valutata la distribuzione dei tempi di fissazione nelle diverse combinazioni delle curve previste nell'esperimento, in modo da esaminare l'influenza delle caratteristiche geometriche della curva e della presenza di elementi di arredo della sede stradale. Da una prima valutazione complessiva è emerso, a conferma di quanto valutato nell'analisi statistica, che i meccanismi relativi al punto di tangenza sono stati quelli più sfruttati anche in termini di tempi di fissazione. Infatti, ricavate le percentuali degli anzidetti tempi, in rapporto al totale dei tempi registrati da tutti i guidatori nell'esperimento, i meccanismi di tipo 1 sono stati utilizzati con una frequenza del 58,06%, seguiti dai meccanismi inerenti al principio della corda, di tipo 2, con frequenza pari al 37,02%. Il meccanismo di tipo 3, correlato al tasso di variazione dell'angolo di sguardo, è stato sfruttato invece solamente con una frequenza del 2,5%. Il restante 2,42% è stato registrato per il meccanismo 4.

A valle delle considerazioni effettuate per ogni singolo meccanismo si è evidenziato che:

- gli utenti dirigono lo sguardo verso quegli elementi più vicini al proprio punto di vista, utilizzando diverse tipologie di meccanismi di fissazione in relazione al verso di percorrenza della curva;
- all'aumentare del raggio di curvatura, se presenti il guidatore può avere una tendenza nell'impiegare elementi della sede stradale quali le ostruzioni laterali, i delineatori in sostituzione alla segnaletica orizzontale;
- la segnaletica orizzontale di margine della carreggiata o della corsia ha un ruolo fondamentale nell'attivazione del meccanismo del punto di tangenza, ed è particolarmente impiegata nelle curve di raggio minore e sinistrorse;
- l'ostruzione laterale, quando a ridosso della carreggiata, è l'elemento maggiormente utilizzato per la ricerca del punto di tangenza, soprattutto per curve destrorse e di raggio maggiore.

4.3 Influenza della curvatura

In questa fase dell'analisi sono state raccolte le percentuali dei tempi di fissazione dei singoli meccanismi per le combinazioni delle sole variabili di raggio e ostruzione (senza tener conto della tipologia annessa). Tali percentuali, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, indicano le frazioni di tempi di fissazione dei singoli meccanismi nell'esperimento, per ogni combinazione di raggio e presenza/assenza dell'ostruzione. Dal confronto degli anzidetti dati si è potuto valutare come il raggio della curva possa aver condizionato le scelte dei guidatori.

Le combinazioni totali saranno 8, date dall'interazione tra:

- raggio di curvatura (120, 225, 300, 430 m);
- presenza/assenza di ostruzione.

In Figura 66 è riportata la distribuzione in pila delle percentuali dei tempi di fissazione di tutti i meccanismi al variare del raggio della curva e della presenza/assenza di ostruzione laterale.

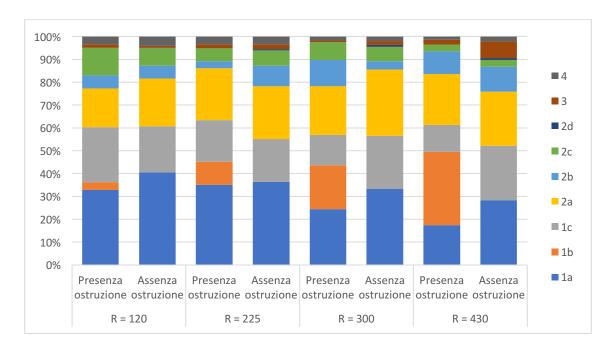


Figura 66. Distribuzione percentuale in pila dei tempi d'impiego di tutti i meccanismi di fissazione al variare del raggio della curva e della presenza/assenza di ostruzione.

Per una migliore comprensione e per un confronto diretto dei singoli meccanismi si riportano separatamente i casi del meccanismo di tipo 1, 2 e 3 in Figura 67, 68 e 69 rispettivamente. In Figura 67 è possibile evincere come i guidatori hanno attivato sempre meno il meccanismo di fissazione 1a all'aumentare del raggio, sia in presenza sia in assenza di ostruzione, tranne nel caso in cui si passa dal raggio di 120 a 225 m (con ostruzione presente), per la quale si riscontra un aumento del valore percentuale per poi decrescere successivamente. È interessante, invece, notare come il meccanismo di fissazione 1b sia stato maggiormente utilizzato per raggi di curvatura crescenti (passando da 3,39% con raggi di 120 m a 32,10% per raggi di 430 m). Per quanto riguarda il meccanismo di fissazione 1c (attivabile solo nel caso di curve sinistrorse) si può evidenziare un decremento del valore percentuale all'aumentare del raggio della curva, in presenza di ostruzione ottica (passando da 24,04% con raggi di 120 m a 11,73% per raggi di 430 m).

Il meccanismo di fissazione 2a, visibile in Figura 68, presenta dei valori percentuali pressoché costanti in tutte le configurazioni, ad eccezione del valore di 16,95% per raggi di 120 m con presenza di ostruzione e del valore di 29,01% per raggi di 300 m con assenza di ostruzione, per cui non si rileva particolare influenza della curvatura.

Infine, per il meccanismo di fissazione 3, in Figura 69, si rilevano valori percentuali all'incirca crescenti all'aumentare del raggio, fino al massimo valore pari al 7,25% per raggi di 430 m e in assenza di ostruzione, coerentemente a quanto descritto nei paragrafi §4.3.4 e §4.3.5.

Per tutti gli altri meccanismi si è ritenuto di non entrare nel merito della descrizione, poiché non preponderanti nell'esperimento.

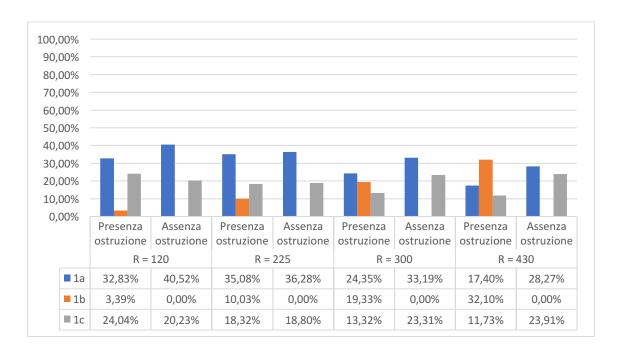


Figura 67. Distribuzione percentuale dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione del punto di tangenza al variare del raggio della curva e della presenza/assenza di ostruzione.

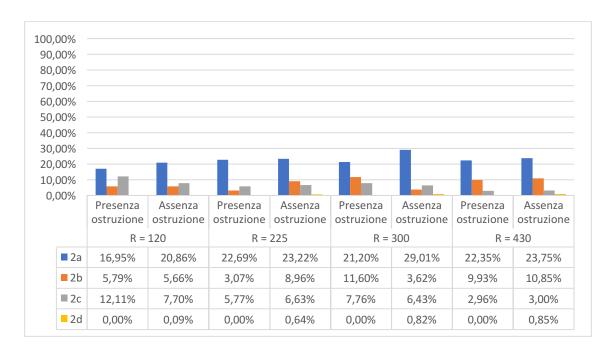


Figura 68. Distribuzione percentuale dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione della corda al variare del raggio della curva e della presenza/assenza di ostruzione.

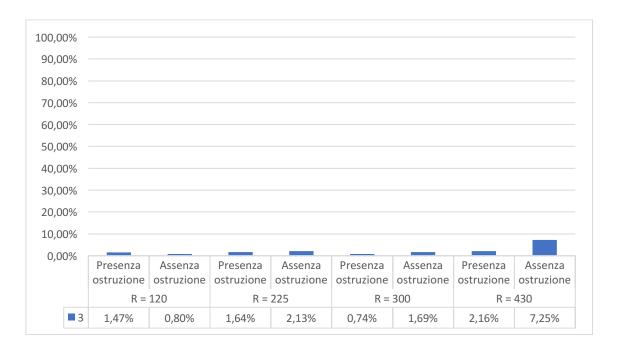


Figura 69. Distribuzione percentuale dei tempi d'impiego del meccanismo di fissazione 3 al variare del raggio della curva e della presenza/assenza di ostruzione.

4.4 Influenza dell'ostruzione laterale

In questa sezione, è stata effettuata un'ulteriore analisi in cui sono state raccolte le percentuali dei tempi di fissazione dei singoli meccanismi al variare della distanza dell'ostruzione laterale. Tali percentuali, riferite rispetto al totale dei tempi registrati di tutti i meccanismi, indicano le frazioni di tempi di fissazione dei singoli meccanismi nell'esperimento, in relazione alle diverse tipologie di ostruzione presenti nei tracciati. Sulla base di questi dati si è valutata l'influenza delle diverse tipologie di ostruzione nelle scelte comportamentali dei guidatori.

In Figura 70 è riportata la distribuzione in pila delle percentuali dei tempi di fissazione di tutti i meccanismi al variare della distanza dell'ostruzione laterale:

- O-d1, d = 0m;
- O-d2, d = 1.5m;
- O-d3, d = 3m.

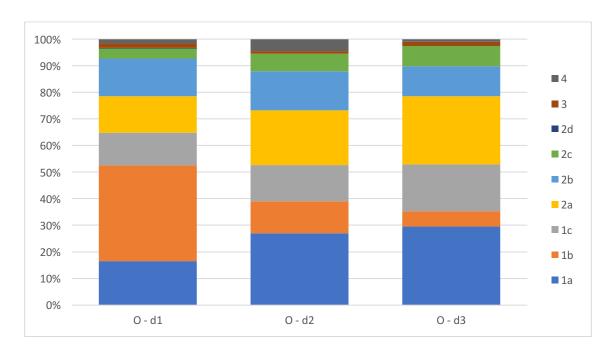


Figura 70. Distribuzione percentuale in pila dei tempi d'impiego di tutti i meccanismi di fissazione al variare della tipologia di ostruzione laterale.

Per una migliore comprensione e per un confronto diretto dei singoli meccanismi si riportano separatamente i casi del meccanismo di tipo 1, 2 e 3 in Figura 71, 72 e 73 rispettivamente.

Dalla Figura 71 si evince che il maggior dato percentuale (38,90%) è associato al meccanismo di fissazione 1b, nel caso in cui la distanza dell'ostruzione laterale dalla banchina sia pari a 0 m (O-d1), assumendo un andamento decrescente all'aumentare della distanza (fino a un valore pari 6,03%). A riguardo del meccanismo di fissazione 1a, invece, si evince un andamento crescente dei valori percentuali (da un valore iniziale di 17,85% ad un valore finale di 30,42%) all'aumentare della distanza dell'ostruzione. Ponendo, quindi, l'attenzione su questi due tipi di meccanismi si può affermare che vi è una proporzionalità inversa tra i due, in merito al loro utilizzo al variare della distanza dell'ostruzione.

In Figura 72 si nota come i dati percentuali inerenti al meccanismo di fissazione 2a assumono un andamento anch'esso crescente all'aumentare della distanza dell'ostruzione (da un valore iniziale di 14,92% ad un valore finale di 26,45%).

Per quanto riguarda il meccanismo di fissazione 3, come accertato nel paragrafo §4.3.5, non è stata rilevata alcuna influenza particolare della tipologia di ostruzione ottica

laterale sull'attivazione di tale meccanismo. Infatti i dati percentuali non seguono un trend specifico, ma dipendono semplicemente dal numero di eventi registrati e tempi d'impiego annessi (Figura 73).

Quindi, si può affermare che nei casi in cui la vista è maggiormente vincolata dall'elemento ottico dell'ostruzione (O-d1), il guidatore avverte maggiore sicurezza nel porre lo sguardo direttamente sull'ostruzione, utilizzando il meccanismo di fissazione 1b. Mentre, all'allontanarsi dell'ostruzione dalla banchina, il guidatore è tendente all'utilizzo di elementi stradali quali la segnaletica orizzontale o il ciglio stradale al fine di acquisire maggiori informazioni sulla traiettoria da adottare in curva.

Per tutti gli altri meccanismi si è ritenuto di non entrare nel merito della descrizione, poiché non preponderanti nell'esperimento.

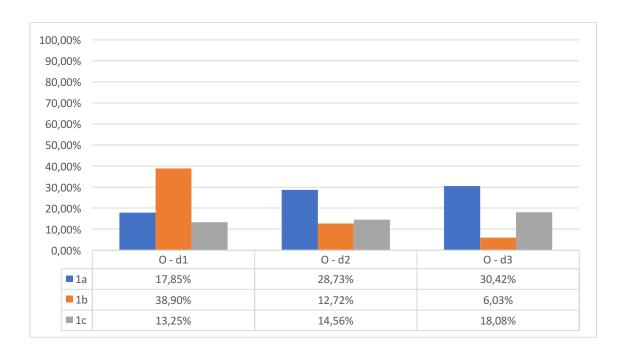


Figura 71. Distribuzione percentuale dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione del punto di tangenza al variare della tipologia di ostruzione laterale.

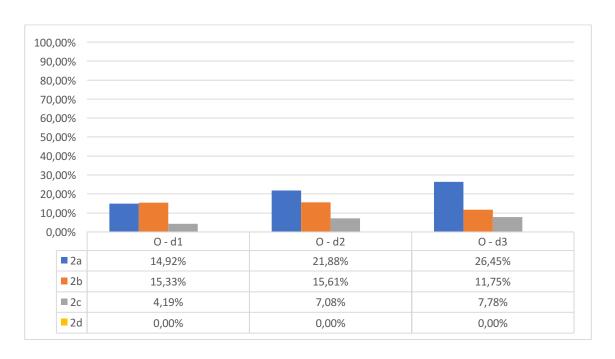


Figura 72. Distribuzione percentuale dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione della corda al variare della tipologia di ostruzione laterale.

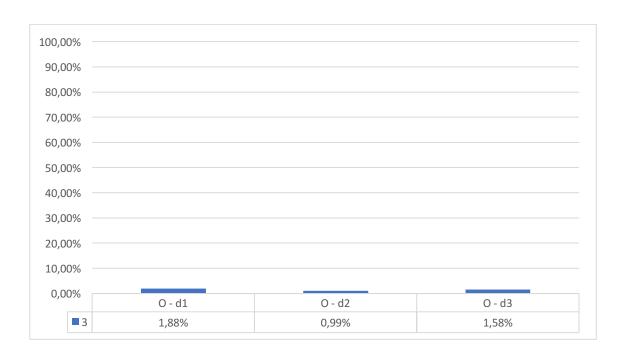


Figura 73. Distribuzione percentuale dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione 3al variare della tipologia di ostruzione laterale.

4.5 Analisi dei profili di velocità

In quest'ultima fase dell'analisi sono stati estrapolati i profili di velocità di ogni singola guida, con lo scopo di individuare, qualora fosse riscontrata, una correlazione tra la prudenza o l'aggressività di guida dei guidatori e il tempo impiegato nell'utilizzo dei meccanismi di fissazione, in relazione ai tempi di percorrenza della curva.

È stato fatto un confronto tra i profili di velocità dei guidatori che hanno condotto la guida nel medesimo scenario di simulazione. Gli 8 grafici contenenti i profili di velocità sono riportati nell'Allegato 3.

Nella ricerca dei guidatori aggressivi e prudenti sono stati derivati i profili corrispondenti all'85° e 15° percentile delle velocità rilevate. Per ogni scenario di simulazione, sono stati riconosciuti i profili di velocità al di sopra dell'85° percentile e quelli al di sotto del 15° percentile. Si è quindi proceduto nella classificazione delle due differenti categorie di guidatore (aggressivo se con velocità superiori all'85° percentile, prudente se con velocità inferiori al 15° percentile). La Tabella 17 riporta la lista dei guidatori prudenti e aggressivi e annessi scenari in cui hanno condotto la guida sperimentale.

Tabella 17. Elenco test driver aggressivi e prudenti e scenari di simulazione delle guide condotte nell'esperimento.

	Scenari di simulazione		Classificazione	
TD 05	ANM_I	B6M_I	Aggressivo	
TD 07	A6M_I	BNM_I	Aggressivo	
TD 10	ANM_I	BNM_D	Aggressivo	
TD 13	A6M_I	BNM_I	Prudente	
TD 14	ANM_I	B6M_D	Prudente	
TD 19	A6M_I	BNM_I	Prudente	
TD 25	A6M_D	BNM_I	Aggressivo	
TD 29	ANM_D	BNM_I	Aggressivo	
TD 33	A6M_D	B6M_I	Prudente	
TD 35	ANM_D	BNM_D	Prudente	

Individuati i guidatori aggressivi e prudenti, si è proceduto con un confronto diretto delle due differenti categorie, comparando, in termini percentuali, le frazioni di tempo impiegate nei meccanismi dal campione rappresentativo. Tali percentuali sono

state ottenute come il rapporto tra il tempo di fissazione correlato all'impiego del meccanismo e il tempo di percorrenza della curva. In prima fase è stata selezionata casualmente, per ogni scenario di simulazione, una curva, per confrontare nella stessa le frazioni di tempo suddette tra le due distinte categorie, oltre il differente utilizzo dei meccanismi.

Si riporta in Tabella 18 un riepilogo dei guidatori a confronto e la curva dello scenario analizzata.

Tabella 18. Guidatori aggressivi e prudenti selezionati per il confronto.

Scenari di simulazione	Aggressivi	Prudenti	Curva selezionata	R (m)	d
ANM_I	TD 05, TD 10	TD 14	16	300	d2
$A6M_I$	TD 07	TD 13, TD 19	15	430	d3
$A6M_D$	TD 25	TD 33	15	430	d3
ANM_D	TD 29	TD 35	6	430	d1
$B6M_I$	TD 05	TD 33	11	300	/
BNM_D	TD 10	TD 35	5	225	d3
BNM_I	TD 07, TD 25, TD 29	TD 13, TD 19	11	300	/

Per ogni scenario di simulazione, sono rappresentate dalla Figura 74 alla Figura 87 delle barre esplicative contenenti le frazioni temporali di utilizzo dei meccanismi, in tutta la fase di percorrenza della curva selezionata, e i relativi profili di velocità in tali curve dei differenti guidatori che hanno condotto la guida nel singolo scenario. Al fine di ottenere delle barre di egual estensione, sono stati normalizzati i tempi di percorrenza della curva (con congiunti tempi d'impiego dei meccanismi anch'essi normalizzati) rispetto al valore maggiore, competente al guidatore più prudente che ha percorso la curva selezionata. Questa operazione è stata effettuata distintamente per i diversi scenari di simulazione in cui hanno effettuato la guida sperimentale sia guidatori prudenti che aggressivi.

Dall'osservazione dei risultati prodotti si deducono alcuni aspetti importanti. Nella maggior parte delle curve analizzate, i guidatori aggressivi tendenzialmente applicano i meccanismi di fissazione per frazioni di tempo maggiori rispetto ai guidatori prudenti, ad eccezione dei guidatori 33 e 35, come visibile nelle Figure 78, 80, 82 e 84. Questi due guidatori hanno assunto un comportamento pressoché similare ai guidatori aggressivi con

cui sono stati messi a confronto, avendo riscontrato frazioni percentuali dei tempi di fissazioni di analoga estensione.

In linea generale i guidatori aggressivi preservano l'attitudine a mantenere lo sguardo fisso verso quell'elemento fisico che lo possa guidare nella percorrenza della curva. Ciò si evince dal fatto che si è rilevata una maggiore continuità nell'impiego del meccanismo di fissazione, con un numero esiguo di salti netti tra fissazioni contigue valide per una stessa tipologia di meccanismo, come visibile nelle curve 16 e 15 degli scenari ANM_I e A6M_I, oggetto di studio (Figura 74 e Figura 76). Infatti, si è notato che i guidatori prudenti che hanno percorso tali curve tendono ad applicare un relativo meccanismo di fissazione per frazioni di tempo di breve durata, attivando almeno due differenti meccanismi in tutta la curva, talvolta alternati come nel caso del guidatore 13 (Figura 76). Invece, i guidatori aggressivi (05, 07 e 10), sempre in tali curve, hanno utilizzato al massimo due meccanismi senza alternarli durante la percorrenza della curva.

Differenti considerazioni, invece, sono state riconosciute per i guidatori prudenti che hanno percorso la curva 11 dello scenario BNM_I (Figura 86). In tale curva, essi (guidatori 13 e 19) hanno utilizzato un solo meccanismo di fissazione, che nello specifico è stato l'1c, ma in modo discontinuo. Ponendo l'attenzione sui guidatori aggressivi (07, 25 e 29), invece, si evince ancora una volta che essi tendono ad utilizzare il meccanismo di fissazione per frazioni temporali continue, pur attivando differenti meccanismi nella stessa curva come, per esempio, nel caso dei guidatori 25 e 29. Il guidatore 07, invece, ha utilizzato un solo meccanismo di fissazione, nello specifico il 2a, con continuità, non avendo rilevato nessun salto tra le successive fissazioni ricadenti nell'intervallo temporale di utilizzo del meccanismo.

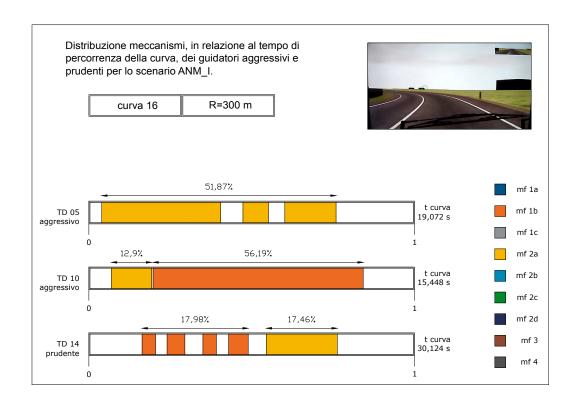


Figura 74. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario ANM_I, nella curva 11 di raggio 300 m.

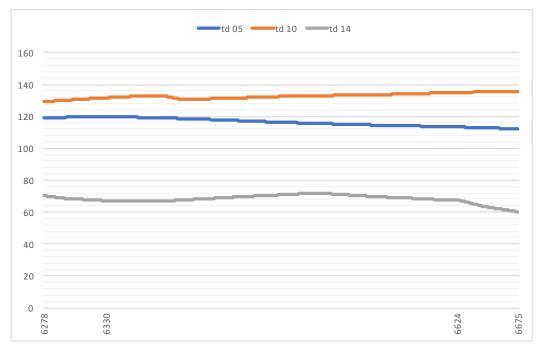


Figura 75. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione ANM_I, nella curva 11 di raggio 300 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

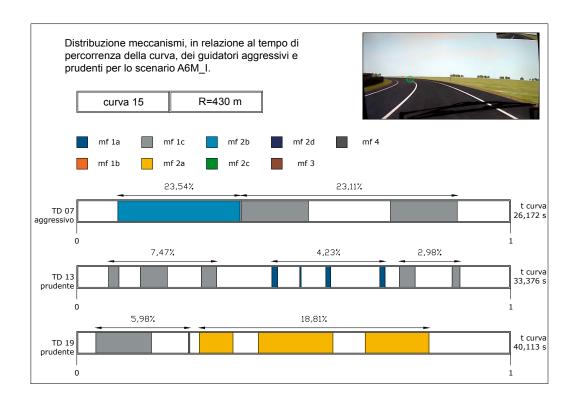


Figura 76. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario A6M_I, nella curva 15 di raggio 430 m.

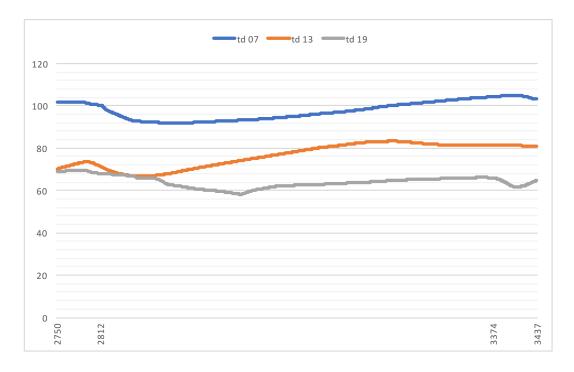


Figura 77. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione A6M_I, nella curva 15 di raggio 430 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

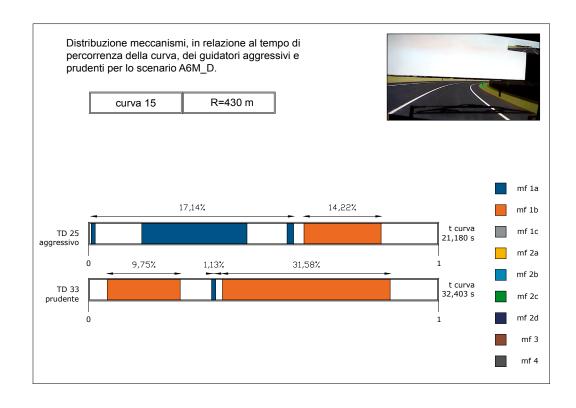


Figura 78. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario A6M_D, nella curva 15 di raggio 430 m.

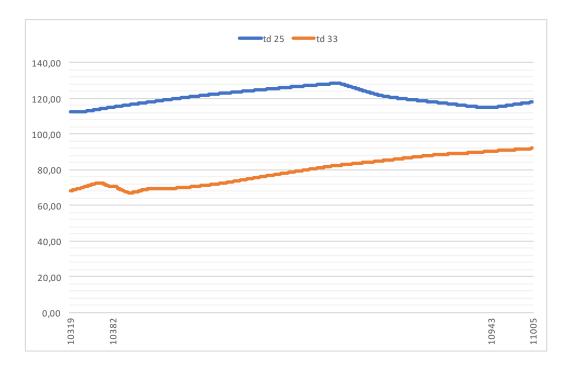


Figura 79. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione A6M_D, nella curva 15 di raggio 430 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

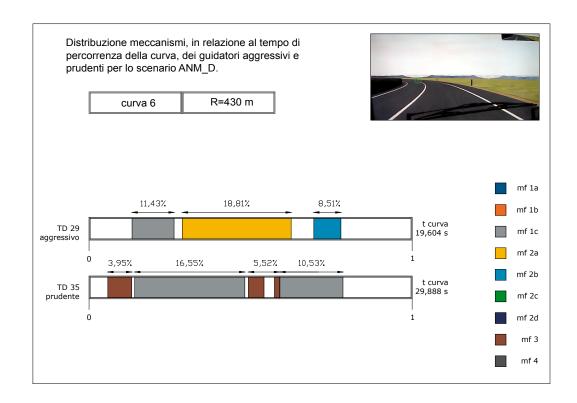


Figura 80. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario ANM_D, nella curva 6 di raggio 430 m.

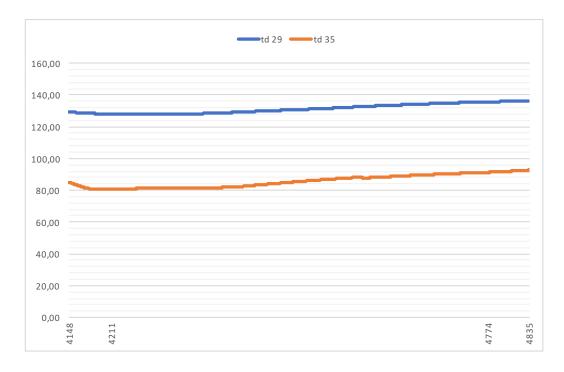


Figura 81. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione ANM_D, nella curva 6 di raggio 430 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

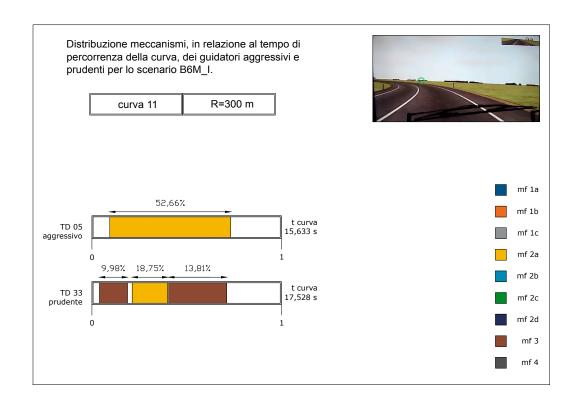


Figura 82. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario B6M_I, nella curva 11 di raggio 300 m.

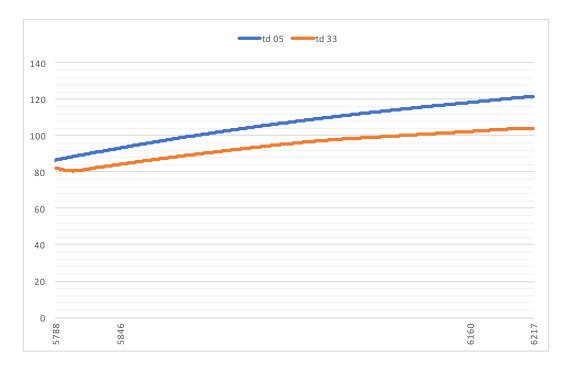


Figura 83. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione B6M_I, nella curva 11 di raggio 300 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

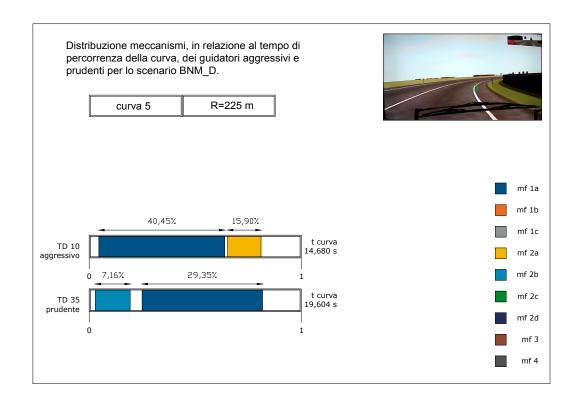


Figura 84. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario BNM_D, nella curva 5 di raggio 225 m.

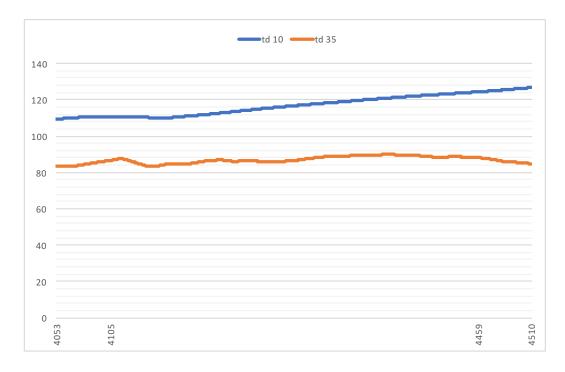


Figura 85. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione BNM_D, nella curva 5 di raggio 225 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

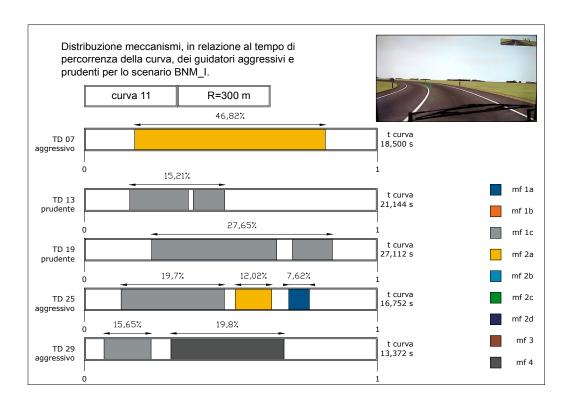


Figura 86. Barre esplicative dei tempi d'impiego normalizzati per i guidatori aggressivi e prudenti che hanno condotto la guida sperimentale nello scenario BNM 1, nella curva 11 di raggio 300 m.

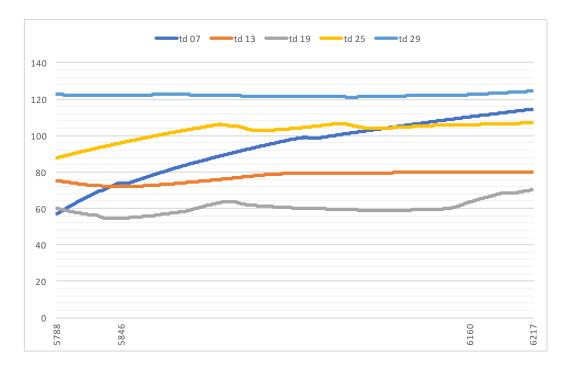


Figura 87. Profili di velocità dei guidatori aggressivi e prudenti selezionati per lo scenario di simulazione BNM_I, nella curva 11 di raggio 300 m. Sull'asse verticale sono riportate le velocità. Sull'asse orizzontale le progressive di: inizio clotoide, inizio curva, fine curva, fine clotoide.

Dall'osservazione delle figure precedenti, si evince, inoltre, che guidatori diversi che hanno affrontato la medesima curva talvolta hanno utilizzato meccanismi di fissazione differenti o stessi meccanismi ma ad intervalli temporali differenti (riferiti ai segmenti spaziali della curva). Ciò porta ad affermare che vi è una certa aleatorietà nell'impiego delle differenti strategie da parte dei guidatori all'interno di una stessa scena del campo visivo (per i guidatori studiati in questa analisi).

Inoltre, ponendo particolare attenzione ai casi d'individuazione del meccanismo di fissazione 3, si è notato come esso sia stato attivato solo dai guidatori prudenti. Ciò potrebbe essere giustificato dal fatto che il valore del tasso di variazione dell'angolo di sguardo non sia elevato, dovuto alle basse velocità di percorrenza e, quindi, per la maggiore disponibilità di tempo nell'indirizzare la fissazione sul delineatore di margine.

Successivamente, è stata svolta un'analisi del dato aggregata delle due differenti categorie di guidatori, valutando la frequenza media dei tempi di fissazione dei meccanismi, riferita a tutta la guida simulata. In particolare, essa è stata calcolata come il rapporto tra la somma dei tempi di fissazione di tutti i meccanismi utilizzati nell'intera guida, e la somma dei tempi di percorrenza delle curve percorse nella guida stessa.

In Figura 88 e Figura 89 sono riportate le suddette frequenze per le guide condotte dai guidatori precedentemente classificati come aggressivi e prudenti. Il più alto valore (61,46%) è stato riscontrato per il guidatore aggressivo 05 nello scenario B6M_I. Tale valore indica che il guidatore è stato impegnato nell'utilizzo dei meccanismi mediamente per il 61,46% del tempo di percorrenza in curva. Mentre, il più basso valore (14,72%) è stato individuato per il guidatore prudente 14 nello scenario B6M_D.

In linea di massima, sono stati rilevate frequenze medie maggiori per i guidatori aggressivi, seppur sono state registrate anche frequenze di notevole rilievo per i guidatori prudenti 33 (33,68% e 38,33%, rispettivamente per i tracciati A6M_D e B6M_I) e 35 (39,17% e 42,67%, rispettivamente per i tracciati ANM_D e BNM_D).

Quindi, si può affermare che generalmente i guidatori aggressivi, procedendo ad alte velocità, indirizzano per più tempo, in relazione al tempo di percorrenza della curva, lo sguardo verso quegli elementi stradali che possano generare l'attivazione di un meccanismo di fissazione. Per cui, il guidatore aggressivo percorre la curva con un livello di concentrazione di grado superiore rispetto alla categoria opposta, applicando con una

maggiore frequenza temporale i meccanismi di fissazione, al fine non perdere le informazioni di curvatura restituite appunto dall'utilizzo del meccanismo.

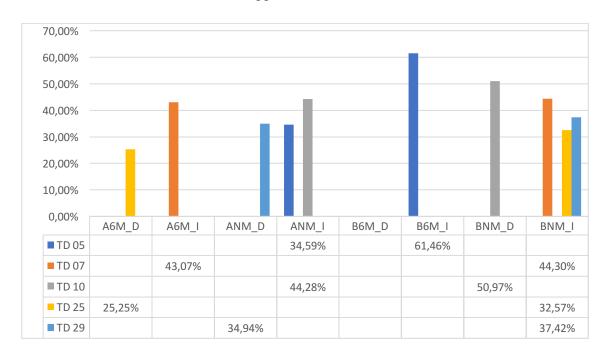


Figura 88. Distribuzioni percentuali della totalità dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione, rispetto alla somma dei tempi di permanenza in curva, nei diversi scenari delle guide simulate condotte dai guidatori aggressivi.

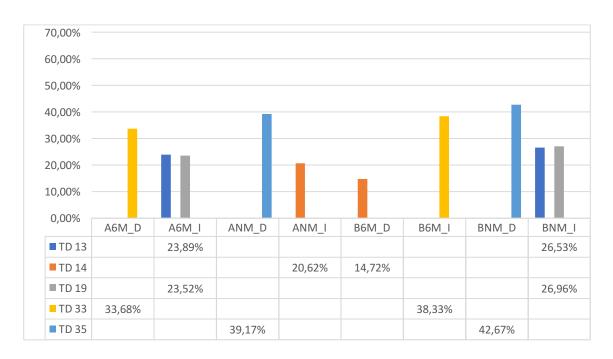


Figura 89. Distribuzioni percentuali della totalità dei tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione, rispetto alla somma dei tempi di permanenza in curva, nei diversi scenari delle guide simulate condotte dai guidatori prudenti.

L'analisi qui svolta porta alle seguenti conclusioni:

- I guidatori aggressivi, procedendo ad alte velocità, mantengono maggiormente, rispetto ai prudenti, lo sguardo fisso verso gli elementi della sede stradale che generano l'attivazione di un qualsivoglia meccanismo;
- Gli stessi, prevalentemente, non presentano salti netti di fissazioni intermedie che non ricadano nell'elemento, pur variando a volte tipologia di meccanismo nella stessa curva;
- Sempre gli aggressivi, agiscono con un notevole livello di concentrazione testimoniato dalle maggiori frequenze temporali dei tempi di fissazione;
- I guidatori prudenti, invece, attivano lo sguardo su diversi elementi durante la percorrenza della curva e spesso con diversi meccanismi;
- Gli stessi, a volte, alternano più tipologie di meccanismi ad istanti temporali differenti durante la percorrenza della curva;
- Sempre i prudenti, utilizzano talvolta il meccanismo di fissazione per frazioni temporali brevi e discontinue.

5. Conclusioni

Questo lavoro di tesi riguarda l'analisi dei meccanismi di fissazione degli elementi geometrici e di arredo della sede stradale che ciascun guidatore utilizza nell'impostazione della traiettoria in curva. Tale indagine è stata eseguita a partire dai dati raccolti nel corso di un esperimento al simulatore di guida del Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico di Torino.

A partire dall'analisi della letteratura consolidata su tale argomento, sono state individuate le strategie di visione del punto di tangenza (meccanismo 1), della corda (meccanismo 2), e della variazione dell'angolo di sguardo (meccanismo 3). Queste strategie furono analizzate da Wann e Land (2000), i quali furono i primi a mettere in relazione i differenti parametri geometrici per la stima della traiettoria (intesa a livello sensoriale).

In questo lavoro sono stati individuati alcuni meccanismi di fissazione che, a partire dalle strategie di visione prima dette, tengono conto dei punti o degli elementi della sede stradale che sono stati considerati dai guidatori nella guida ottica in curva. Tali meccanismi sono:

- 1a, se il guidatore osserva il punto di tangenza nella segnaletica orizzontale di margine o sul ciglio laterale della carreggiata;
- 1b, se il guidatore osserva il punto di tangenza nell'ostruzione ottica laterale;
- 1c, se il guidatore osserva il punto di tangenza nell'asse stradale, quindi attivabile solo nel caso di curve sinistrorse;
- 2a, se il guidatore applica il principio della corda osservando punti successivi sulla segnaletica orizzontale di margine o sul ciglio laterale della carreggiata;
- 2b, se il guidatore applica il principio della corda osservando punti successivi sul centro corsia, nonché sulla proiezione della traiettoria futura;

- 2c se il guidatore applica il principio della corda osservando punti successivi sull'asse stradale, quindi attivabile solo nel caso di curve destrorse;
- 2d, se il guidatore applica il principio della corda osservando il punto più lontano visibile lungo la traiettoria futura (punto di occlusione);
- 3, se il guidatore varia l'angolo di sguardo osservando un elemento o un punto fisso della sede stradale (in questo studio è stato identificato con il delineatore di margine);
- 4, se il guidatore pone lo sguardo su un veicolo che lo precede.

Un campione di guidatori è stato coinvolto in una serie di guide al simulatore di guida a base fissa disponibile presso il DIATI (Politecnico di Torino). Ciascun guidatore dei 36 coinvolti nello studio ha guidato su due tracciati differenti caratterizzati da curve sinistrorse e destrorse intervallate da lunghi rettifili. Sono stati scelti quattro diversi valori del raggio (120, 225, 350 e 430 m) nella costruzione delle curve, con cui sono stati ricostruiti ben 8 diversi scenari stradali. Le guide si sono succedute con una somministrazione degli scenari in ordine casuale, così come casuale è stata l'alternanza delle curve lungo i singoli tracciati. La presenza di ostruzioni ottiche nei margini stradali ha condizionato il campo di visuale libera in alcune curve dei tracciati ricostruiti. Nel corso degli esperimenti, i guidatori hanno indossato un sistema di tracciamento oculare che ha permesso di comprendere, istante per istante, il punto di fissazione nello scenario stradale. Sono stati registrati anche tutti i parametri cinematici del veicolo.

Dalle registrazioni video delle guide simulate, per mezzo dell'utilizzo del software *Pupil Player*, è stato valutato l'impiego dei meccanismi da parte del campione di guidatori in esame. In particolare, sono state individuate tutte quelle fissazioni ricadenti nell'elemento d'interesse che generino l'attivazione di uno specifico meccanismo, raccogliendo inoltre i tempi di fissazione annessi. Un aspetto importante emerso dall'analisi visiva di tali registrazioni è che molti guidatori attivano più meccanismi di fissazione nella stessa curva e differenti meccanismi anche in curve del tutto simili, senza che vi sia una ragione riconducibile alle caratteristiche geometriche e prospettiche delle stesse.

Dall'analisi dei dati è emerso che i meccanismi relativi al punto di tangenza sono stati quelli maggiormente utilizzati dal campione (il numero di eventi registrati è pari a 1007 su 1881 totali nell'esperimento). Il possibile utilizzo dei differenti meccanismi dipende dalla configurazione della curva e dagli elementi di arredo presenti nella sede stradale, per cui il numero di eventi registrati è condizionato anche dal modo in cui sono stati progettati i diversi tracciati. Per il meccanismo di fissazione 4 non si sono potuti conteggiare i possibili casi d'applicazione, poiché utilizzabile solo in presenza di uno o più veicoli nello scenario. La presenza degli stessi è dipesa dal traffico veicolare presente sulla strada e dalle velocità adottate dai guidatori. Nello specifico, sono stati riconosciuti i seguenti eventi rispetto a quelli possibili:

- 1a, 519 su 1230;
- 1b, 151 su 655;
- 1c, 337 su 606;
- 2a, 434 su 1230;
- 2b, 157 su 1230;
- 2c, 126 su 624;
- 2d, 310 su 575;
- 3, 73 su 856;
- 4, 53 eventi.

L'analisi dei tempi di fissazione, in cui sono state valutate le percentuali di impiego degli stessi meccanismi (riferite rispetto alla somma dei tempi di fissazione di tutti i guidatori registrati nel corso dell'esperimento), ha dato i seguenti esiti:

- 1a, 28,91%;
- 1b, 10,81%;
- 1c, 18,34%;
- 2a, 22,66%;
- 2b, 8,13%;
- 2c, 5,92%;
- 2d, 0,30%;
- 3, 2,50%;
- 4, 2,41%.

Successivamente, sono stati analizzati nel dettaglio tutti i meccanismi, valutandone la concreta influenza delle caratteristiche geometriche e degli elementi di arredo della sede stradale.

Dei meccanismi preponderanti nell'esperimento, è emerso che:

- il meccanismo di fissazione 1a è stato utilizzato maggiormente nelle curve destrorse, soprattutto in assenza di ostruzione laterale;
- il meccanismo di fissazione 1b è stato utilizzato principalmente nelle curve destrorse in cui l'ostruzione si trovasse a ridosso della banchina (d = 0 m).
 Altresì, all'aumentare del raggio di curvatura, tale meccanismo è stato impiegato con più frequenza;
- il meccanismo di fissazione 1c (applicabile solo nel caso di curve sinistrorse) è stato utilizzato sempre meno all'aumentare del raggio. Tale osservazione è spiegata dal fatto che per curve di stretto raggio, l'utente percepisce maggiore sicurezza e affidabilità nella visione ottica di elementi prossimi al proprio punto di vista;
- il meccanismo di fissazione 2a, contrariamente all'1a, è stato osservato per lo più nelle curve sinistrorse.

Nella fase finale dell'analisi sono stati osservati i profili di velocità dei guidatori, con lo scopo di classificare quali siano aggressivi o prudenti alla guida, e valutarne il distinto comportamento visivo. Nello specifico essi sono:

- guidatori 05, 07, 10, 25 e 29, classificati come aggressivi;
- guidatori 13, 14, 19, 33 e 35, classificati come prudenti.

Dall'osservazione delle frequenze medie dei tempi di fissazione è emerso che tendenzialmente i guidatori aggressivi percorrono la curva con un livello di concentrazione maggiore rispetto a quelli prudenti, testimoniato dai più alti valori delle anzidette frequenze. Dallo studio di un'analisi di dettaglio, selezionate delle curve casuali percorse dalle due differenti categorie di guidatori, è risultato che i guidatori aggressivi mantengono maggiormente lo sguardo fisso verso gli elementi generanti l'attivazione dei meccanismi. Inoltre, essi non presentano, nella maggior parte dei casi, salti netti di fissazioni intermedie che non ricadano nell'elemento, pur utilizzando diversi meccanismi

nella stessa curva. I prudenti, invece, alternano generalmente diversi meccanismi nella stessa curva e, talvolta, utilizzano gli stessi per frazioni temporali brevi e discontinue.

A fronte dello sviluppo di questo lavoro di ricerca si è evidenziato un aspetto di notevole interesse riguardante i processi comportamentali alla guida dell'utente, nell'interconnessione tra quest'ultimo e l'ambiente infrastrutturale. Infatti, si è accertato che la percezione visiva e le strategie di osservazione attuate dai guidatori sono condizionate dalla geometria della curva e dagli elementi ottici che definiscono la sede stradale.

Bibliografia e sitografia

Chattington, M., Wilson, M., Ashford, D., & Marple-Horvat, D. E. (2007). Eye–steering coordination in natural driving. *Experimental brain research*, 180(1), 1-14.

Gibson, J. J. (1958). Visually controlled locomotion and visual orientation in animals. *British journal of psychology*, 49(3), 182-194.

Land, M., & Horwood, J. (1995). Which parts of the road guide steering?. *Nature*, 377(6547), 339-340.

Land, M. F., & Lee, D. N. (1994). Where we look when we steer. *Nature*, *369*(6483), 742.

Land, M. F., & Furneaux, S. (1997). The knowledge base of the oculomotor system. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 352(1358), 1231-1239.

Lehtonen, E., Lappi, O., & Summala, H. (2012). Anticipatory eye movements when approaching a curve on a rural road depend on working memory load. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, *15*(3), 369-377.

Prof. Silvio Maffioletti (2007). Percezione visiva e sicurezza stradale. *Elisir*, *07-06G*, 48-49.

Wann, J., & Land, M. (2000). Sterzare con o senza flusso: è necessario il recupero della direzione?. *Tendenze nelle scienze cognitive*, 4 (8), 319-324.

Parentela, M., (2017). Indagine sperimentale al simulatore di guida sui meccanismi fondamentali di visione adottati in tratti stradali in curva. Tesi di laurea magistrale, Politecnico di Torino.

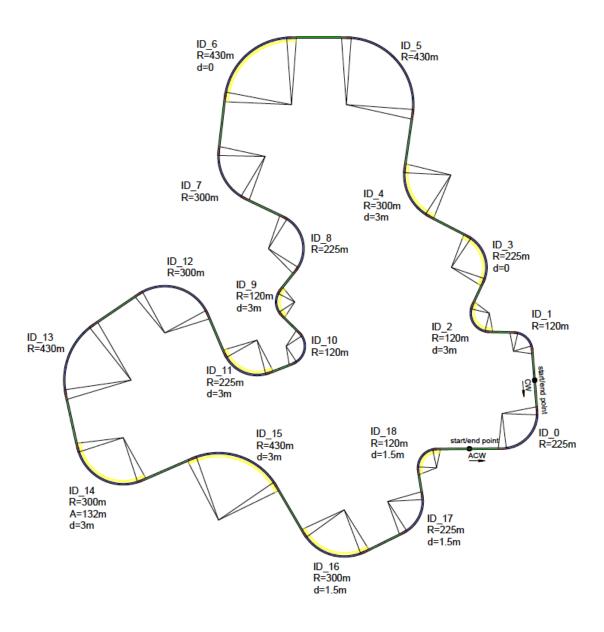
Salvucci, D. D., & Gray, R. (2004). A two-point visual control model of steering. *Perception*, 33(10), 1233-1248.

Shinar, D., McDowell, E. D., & Rockwell, T. H. (1977). Eye movements in curve negotiation. *Human Factors*, 19(1), 63-71.

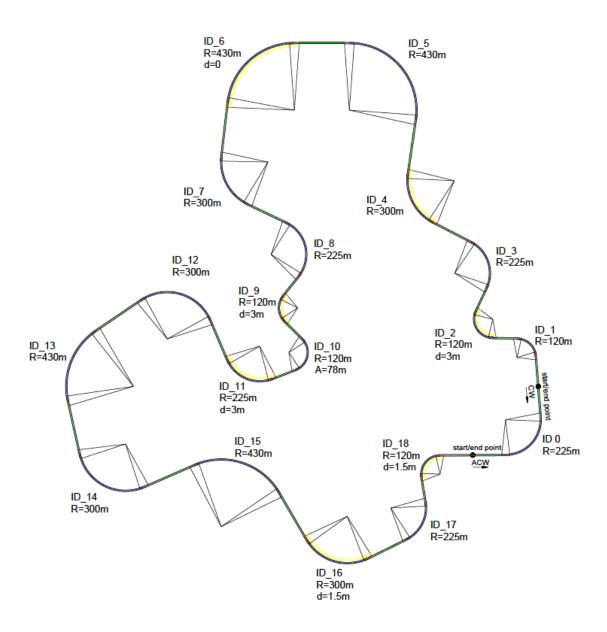
Allegati

Allegato 1. Rappresentazioni planimetriche dei tracciati

Andamento Planimetrico Tracciato A6M



Andamento Planimetrico Tracciato ANM



Caratteristiche geometriche

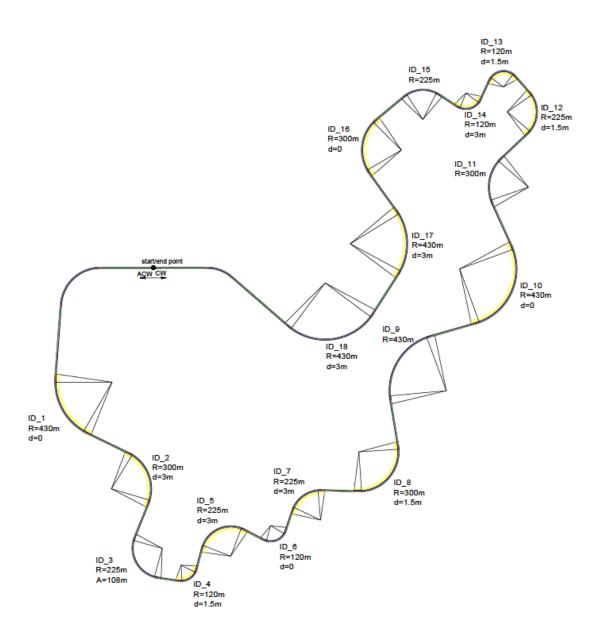
				TRACCIATO	D A6M_D		
Curva_ ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione
0	225	81	S	X		X	
1	120	60	S	X		X	
2	120	90	D	X	X	X	d3
3	225	75	S	X	X		d1
4	300	60	D		X	X	d3
5	430	90	S	X		X	
6	430	75	S	X	X	X	d1
7	300	60	S	X			
8	225	90	D			X	
9	120	60	S	X	X	X	d3
10	120	90	D	X		X	
11	225	75	D		X		d3
12	300	90	S	X		X	
13	430	60	S	X		X	
14	300	90	S	X	X		d3
15	430	75	D	X	X	X	d3
16	300	75	S		X		d2
17	225	60	S	X			
18	120	75	D	X	X	X	d2

				TRACCIATO) A6M_I			
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione	
0	225	81	D	X		X		
18	120	75	S	X	X	X	d2	
17	225	60	D					
16	300	75	D		X		d2	
15	430	75	S	X	X	X	d3	
14	300	90	D	X	X		d3	
13	430	60	D	X		X		
12	300	90	D	X		X		
11	225	75	S		X		d3	
10	120	90	S	X		X		
9	120	60	D	X	X	X	d3	
8	225	90	S			X		
7	300	60	D	X				
6	430	75	D	X	X	X	d1	
5	430	90	D			X		
4	300	60	S		X	X	d3	
3	225	75	D	X	X		d1	
2	120	90	S	X	X	X	d3	
1	120	60	D	X		X		

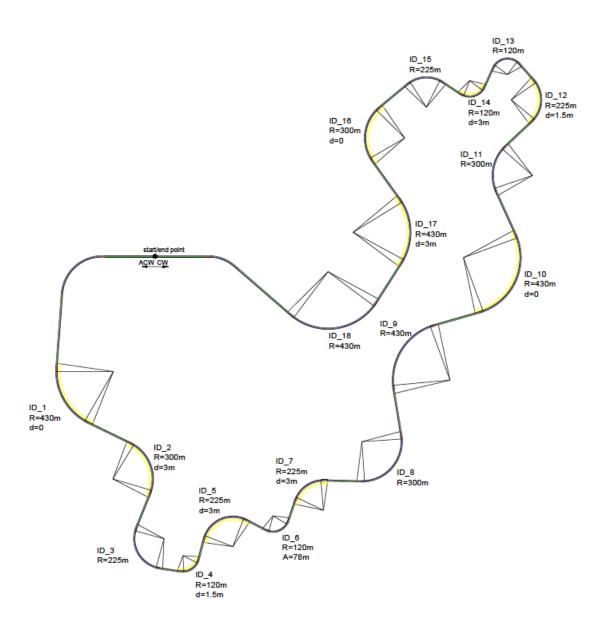
			r	TRACCIATO	ANM_D		
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione
0	225	81	S	X		X	
1	120	60	S	X		X	
2	120	90	D	X	X	X	d3
3	225	75	S	X			
4	300	60	D	X	X		d3
5	430	90	S	X		X	
6	430	75	S	X	X	X	d1
7	300	60	S	X		X	
8	225	90	D		X	X	d2
9	120	60	S	X	X	X	d3
10	120	90	D	X		X	
11	225	75	D	X	X		d3
12	300	90	S			X	
13	430	60	S	X		X	
14	300	90	S	X			
15	430	75	D	X		X	
16	300	75	S		X		d2
17	225	60	S			X	
18	120	75	D	X	X	X	d2

				TRACCIATO	ANM_I		
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione
0	225	81	D	X		X	
18	120	75	S	X	X	X	d2
17	225	60	D			X	
16	300	75	D		X		d2
15	430	75	S	X		X	
14	300	90	D	X			
13	430	60	D	X		X	
12	300	90	D			X	
11	225	75	S	X	X		d3
10	120	90	S	X		X	
9	120	60	D	X	X	X	d3
8	225	90	S		X	X	d2
7	300	60	D	X		X	
6	430	75	D	X	X	X	d1
5	430	90	D	X		X	
4	300	60	S	X	X		d3
3	225	75	D	X			
2	120	90	S	X	X	X	d3
1	120	60	D	X		X	

Andamento Planimetrico Tracciato B6M



Andamento Planimetrico Tracciato BNM



Caratteristiche geometriche

				TRACCIATO	B6M D			
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	- Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione	
у	300	75	S	X		X		
1	430	60	S		X	X	d1	
2	300	75	D	X	X	X	d3	
3	225	90	S	X		X		
4	120	60	S	X	X		d2	
5	225	90	D	X	X	X	d3	
6	120	75	S			X		
7	225	60	D	X	X	X	d3	
8	300	90	S	X	X	X	d2	
9	430	75	D			X		
10	430	90	S	X	X		d1	
11	300	60	D	X		X		
12	225	75	S	X	X	X	d2	
13	120	90	S		X	X	d2	
14	120	75	D		X		d3	
15	225	60	S	X		X		
16	300	75	S	X	X	X	d1	
17	430	60	D		X		d3	
18	430	90	D	X				
X	300	30	S	X		X		

				TRACCIATO	B6M_I		
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione
X	300	30	D	X		X	
18	430	90	S	X			
17	430	60	S		X		d3
16	300	75	D	X	X	X	d1
15	225	60	D	X		X	
14	120	75	S		X		d3
13	120	90	D		X	X	d2
12	225	75	D	X	X	X	d2
11	300	60	S	X		X	
10	430	90	D	X	X		d1
9	430	75	S			X	
8	300	90	D	X	X		d2
7	225	60	S	X	X	X	d3
6	120	75	D			X	
5	225	90	S	X	X	X	d3
4	120	60	D	X			d2
3	225	90	D	X		X	
2	300	75	S	X	X	X	d3
1	430	60	D		X	X	d1
у	300	75	D	X		X	

			,	TRACCIATO	BNM_D		
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione
y	300	75	S	X		X	
1	430	60	S		X	X	d1
2	300	75	D	X	X	X	d3
3	225	90	S	X		X	
4	120	60	S	X	X		d2
5	225	90	D	X	X	X	d3
6	120	75	S			X	
7	225	60	D	X	X	X	d3
8	300	90	S	X		X	
9	430	75	D			X	
10	430	90	S	X	X		d1
11	300	60	D	X		X	
12	225	75	S	X	X	X	d2
13	120	90	S	X			
14	120	75	D		X	X	d3
15	225	60	S	X		X	
16	300	75	S	X	X	X	d1
17	430	60	D		X		d3
18	430	90	D	X			
Х	300	30	S	X		X	

				TRACCIATO	BNM_I		
Curva _ID	R [m]	ω [°]	Tipo curva	Segnaletica orizzontale	Ostruzione	Delineatori di margine	Tipo ostruzione
X	300	30	D	X		X	
18	430	90	S				
17	430	60	S		X		d3
16	300	75	D	X	X	X	d1
15	225	60	D	X		X	
14	120	75	S		X	X	d3
13	120	90	D	X			
12	225	75	D	X	X	X	d2
11	300	60	S	X			
10	430	90	D	X	X		d1
9	430	75	S			X	
8	300	90	D	X		X	
7	225	60	S	X	X	X	d3
6	120	75	D			X	
5	225	90	S	X	X	X	d3
4	120	60	D	X	X		d2
3	225	90	D	X		X	
2	300	75	S	X	X	X	d3
1	430	60	D		X	X	d1
у	300	75	D	X		X	

Allegato 2. Dati meccanismi di fissazione

Tabelle pivot conteggio dei meccanismi di fissazione individuati nell'attività sperimentale

MF 1A	OSTRUZIONE			DDECENTE T.4-1	NON DDECENTE (4.)	Totale aslass
Comb. R-TC-E-SO	PRESENTE d1	d2	d3	PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessiv
120	u i	28	36	64	60	124
D		26	31	57	57	114
Delineatore SI		18	26	44	40	84
				32	21	
Segnaletica SI		11	21			53
Segnaletica NO		7	5	12	19	31
Delineatore NO		8	5	13	17	30
Segnaletica SI		8		8	17	25
Segnaletica NO			5	5	_	5
S		2	5	7	3	10
Delineatore SI		2	5	7	3	10
Segnaletica SI		2	4	6	3	9
Segnaletica NO		0	1	1	0	1
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
225	5	23	45	73	77	150
D	4	21	30	55	66	121
Delineatore SI		21	19	40	55	95
Segnaletica SI		14	19	33	44	77
Segnaletica NO		7		7	11	18
Delineatore NO	4		11	15	11	26
Segnaletica SI	4		6	10	5	15
Segnaletica NO			5	5	6	11
S	1	2	15	18	11	29
Delineatore SI		2	10	12	8	20
Segnaletica SI		0	10	10	4	14
Segnaletica NO		2		2	4	6
Delineatore NO	1		5	6	3	9
Segnaletica SI	1		4	5	3	8
Segnaletica NO			1	1	3	1
300	9	13	42	64	60	124
D	9	10	26	45	48	93
Delineatore SI	9	10	13	22	38	60
	9		8		38	49
Segnaletica SI	9		5	17 5		
Segnaletica NO		10			6	11
Delineatore NO		10	13	23	10	33
Segnaletica SI		4	13	17	10	27
Segnaletica NO	_	6		6		6
S	0	3	16	19	12	31
Delineatore SI	0	1	9	10	6	16
Segnaletica SI	0	1	6	7	4	11
Segnaletica NO			3	3	2	5
Delineatore NO		2	7	9	6	15
Segnaletica SI			7	7	6	13
Segnaletica NO		2		2		2
430	33		20	53	68	121
D	29		11	40	52	92
Delineatore SI	17		5	22	42	64
Segnaletica SI	7		5	12	28	40
Segnaletica NO	10			10	14	24
Delineatore NO	12		6	18	10	28
Segnaletica SI	12			12	10	22
Segnaletica NO			6	6	*	6
S	4		9	13	16	29
Delineatore SI	3		3	6	10	16
Segnaletica SI	1		3	4	8	12
Segnaletica NO	2			2	2	4
Delineatore NO	1		6	7	6	13
Segnaletica SI	1		U	1	1	2
	1			6	5	11
Segnaletica NO			6			

Comb. R-TC-E-SO 120 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	UZIONE					
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI	SENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	d1	d2	d3	1.1		11
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		5	6	11	0	11
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		4	5	9	0	9
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		3	5	8	0	8
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		1	0	1	0	1
Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI		0	U	0	0	0
S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI		U	0	0	U	0
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI		1	1	2	0	2
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		1	1	2	0	2
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		0	1	1	0	1
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI		1	0	1	0	1
Segnaletica SI Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO 225 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO		0		0	0	0
Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI			0	0		0
D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI	7	12	8	27	0	27
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	5	10	6	21	0	21
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		10	4	14	0	14
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO		8	4	12	0	12
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO JO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI		2		2	0	2
Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO	5		2	7	0	7
Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO	5		1	6	0	6
S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO			1	1	0	1
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 300 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO	2	2	2	6	0	6
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 300 D D Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		2	2	4	0	4
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 300 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO Delineatore NO		1	2	3	0	3
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 300 D D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO		1		1	0	1
Segnaletica NO 300 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO	2		0	2	0	2
Segnaletica NO 300 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO	2		0	2	0	2
D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI			0	0		0
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO	19	13	9	41	0	41
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	15	10	9	34	0	34
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	15		3	18	0	18
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO	15		1	16	0	16
Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO D Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO			2	2	0	2
Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO		10	6	16	0	16
S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		3	6	9	0	9
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO S Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		7		7		7
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO	4	3	0	7	0	7
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	4	2	0	6	0	6
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	4	2	0	6	0	6
Segnaletica SI Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI			0	0	0	0
Segnaletica NO 430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		1	0	1	0	1
430 D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI			0	0	0	0
D Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI		1		1		1
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO	58		14	72	0	72
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	45		10	55	0	55
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	28		5	33	0	33
Delineatore NO Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	11		5	16	0	16
Segnaletica SI Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	17		_	17	0	17
Segnaletica NO S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	17		5	22	0	22
S Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	17		_	17	0	17
Delineatore SI Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	1.2		5	5	0	5
Segnaletica SI Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	13		4	17	0	17
Segnaletica NO Delineatore NO Segnaletica SI	10		1	11	0	11
Delineatore NO Segnaletica SI	6		1	7	0	7
Segnaletica SI	4		_	4	0	4
	3		3	6	0	6
	3		2	3	0	3
Segnaletica NO			3	3	0	3
Totale complessivo	84	30	37	151	0	151

MF 1C	OSTRUZIONE					
a 1 b m = = = =	PRESENTE	,,	10	PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3		27	0.1
120		21	33	54	27	81
D		0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
S		21	33	54	27	81
Delineatore SI		13	29	42	25	67
Segnaletica SI		10	21	31	19	50
Segnaletica NO		3	8	11	6	17
Delineatore NO		8	4	12	2	14
Segnaletica SI		8		8	2	10
Segnaletica NO			4	4		4
225	7	10	29	46	42	88
D	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
S	7	10	29	46	42	88
Delineatore SI	,	10	21	31	30	61
Segnaletica SI		6	21	27	27	54
Segnaletica NO		4	21	4	3	7
Delineatore NO	7		8	15	12	27
Segnaletica SI	7		6	13	12	25
Segnaletica NO	/		2	2	12	23
-	0	-			44	
300	8	5	26	39		83
D	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0		0
S	8	5	26	39	44	83
Delineatore SI	8	5	16	29	25	54
Segnaletica SI	8	5	13	26	20	46
Segnaletica NO			3	3	5	8
Delineatore NO		0	10	10	19	29
Segnaletica SI			10	10	19	29
Segnaletica NO		0		0		0
430	23		11	34	51	85
D	0		0	0	0	0
Delineatore SI	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	0			0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		,	0	0	0
Segnaletica NO	J .		0	0	J	0
S S	23		11	34	51	85
Delineatore SI	15		5	20	34	54
			5		34 30	45
Segnaletica SI Segnaletica NO	10 5		3	15 5		9
Segnaterica NO			6	14	4 17	31
					1 /	- 11
Delineatore NO	8		U			
Delineatore NO Segnaletica SI	8			8	8	16
Delineatore NO		36	6			

MF 2A	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		17	26	43	35	78
D		7	3	10	12	22
Delineatore SI		5	2	7	10	17
Segnaletica SI		3	2	5	6	11
Segnaletica NO		2	0	2	4	6
Delineatore NO		2	1	3	2	5
Segnaletica SI		2		2	2	4
Segnaletica NO		10	1	1	22	1
S		10	23	33	23	56
Delineatore SI		7	19 14	26	19 14	45
Segnaletica SI		-		18		32
Segnaletica NO Delineatore NO		3	5	8 7	5 	13 11
		3	4	3	4	7
Segnaletica SI		3	4	4	4	4
Segnaletica NO	5	17	40		<i>(</i> 1	•
225 D		17		62	61	123 39
Delineatore SI	0	6	6	19 12	20 17	29
Segnaletica SI		3	6	9	9	18
Segnaletica SI Segnaletica NO		3	0	3	8	11
Delineatore NO	0	3	7	7	3	10
Segnaletica SI	0		2	2	1	3
Segnaletica NO	U		5	5	2	7
Segnaletica NO	5	11	27	43	41	84
Delineatore SI		11	20	31	34	65
Segnaletica SI		7	20	27	22	49
Segnaletica NO		4	20	4	12	16
Delineatore NO	5	4	7	12	7	19
Segnaletica SI	5		1	6	7	13
Segnaletica NO			6	6	/	6
300	7	23	32	62	51	113
D	3	10	12	25	15	40
Delineatore SI	3	10	8	11	13	24
Segnaletica SI	3		3	6	11	17
Segnaletica NO	3		5	5	2	7
Delineatore NO		10	4	14	2	16
Segnaletica SI		3	4	7	2	9
Segnaletica NO		7	•	7		7
S	4	13	20	37	36	73
Delineatore SI	4	2	14	20	20	40
Segnaletica SI	4	2	11	17	14	31
Segnaletica NO			3	3	6	9
Delineatore NO		11	6	17	16	33
Segnaletica SI			6	6	16	22
Segnaletica NO		11		11		11
430	35		26	61	59	120
D	17		9	26	16	42
Delineatore SI	11		4	15	14	29
Segnaletica SI	2		4	6	7	13
Segnaletica NO	9			9	7	16
Delineatore NO	6		5	11	2	13
Segnaletica SI	6			6	2	8
Segnaletica NO			5	5		5
S	18		17	35	43	78
Delineatore SI	12		2	14	31	45
Segnaletica SI	8		2	10	20	30
Segnaletica NO	4			4	11	15
Delineatore NO	6		15	21	12	33
Segnaletica SI	6			6	4	10
			15	15	8	23
Segnaletica NO			13	13	- 0	23

MF 2B	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		10	4	14	12	26
D		3	2	5	6	11
Delineatore SI		2	1	3	5	8
Segnaletica SI		2	1	3	5	8
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		1	1	2	1	3
Segnaletica SI		1		1	1	2
Segnaletica NO			1	1		1
S		7	2	9	6	15
Delineatore SI		4	2	6	6	12
Segnaletica SI		4	1	5	5	10
Segnaletica NO		0	1	1	1	2
Delineatore NO		3	0	3	0	3
Segnaletica SI		3		3	0	3
Segnaletica NO			0	0		0
225	2	4	10	16	22	38
D	0	2	6	8	11	19
Delineatore SI	,	2	3	5	9	14
Segnaletica SI		1	3	4	7	11
Segnaletica NO		1	,	1	2	3
Delineatore NO	0	1	3	3	2	5
Segnaletica SI	0		2	2	1	3
Segnaletica NO	U		1	1	1	2
Segnaletica NO	2	2	4	8	11	19
		2	2			
Delineatore SI		2		4	7	11
Segnaletica SI		1	2	3	6	9
Segnaletica NO		1		1	1	2
Delineatore NO	2		2	4	4	8
Segnaletica SI	2		0	2	4	6
Segnaletica NO			2	2		2
300	4	13	13	30	9	39
D	3	4	8	15	6	21
Delineatore SI	3		5	8	5	13
Segnaletica SI	3		4	7	4	11
Segnaletica NO			1	1	1	2
Delineatore NO		4	3	7	1	8
Segnaletica SI		0	3	3	1	4
Segnaletica NO		4		4		4
S	1	9	5	15	3	18
Delineatore SI	1	2	2	5	2	7
Segnaletica SI	1	2	1	4	1	5
Segnaletica NO	-	_	1	1	1	2
Delineatore NO		7	3	10	1	11
Segnaletica SI		,	3	3	1	4
Segnaletica NO		7	,	7	1	7
430	17	,	12	29	25	54
D	8		4		12	24
Delineatore SI	5		0	12 5	10	15
Segnaletica SI	2		0	2	4	
Segnaletica NO	3		U	3	6	6
			1			9
Delineatore NO	3		4	7	2	
Segnaletica SI	3		_	3	2	5
Segnaletica NO	0		4	4	12	4
S	9		8	17	13	30
Delineatore SI	8		1	9	11	20
Segnaletica SI	4		1	5	6	11
Segnaletica NO	4			4	5	9
Delineatore NO	1		7	8	2	10
Segnaletica SI	1			1	0	1
Segnaletica NO			7	7	2	9
Totale complessivo	23	27	39	89	68	157
- June complessive			-			201

MF 2C	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3		` '	•
120		9	16	25	14	39
D		9	16	25	14	39
Delineatore SI		4	15	19	9	28
Segnaletica SI		4	15	19	9	28
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		5	1	6	5	11
Segnaletica SI		5		5	5	10
Segnaletica NO			1	1		1
S		0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
225	1	5	10	16	19	35
D	1	5	10	16	19	35
Delineatore SI	•	5	8	13	16	29
Segnaletica SI		5	8	13	16	29
Segnaletica NO		0		0	0	0
Delineatore NO	1		2	3	3	6
Segnaletica SI	1		2	3	1	4
Segnaletica NO	1		0	0	2	2
S	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI	0	0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	U	0	0	0
Delineatore NO	0	U	0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	U		0	0	0	0
300	5	3	10	18	15	33
D	5	3	10	18	15	33
Delineatore SI	5		7	12	11	23
Segnaletica SI	5		6	11	11	22
Segnaletica NO	3		1	1	0	1
Delineatore NO		3	3	6	4	10
		3	3	6	4	10
Segnaletica SI		0	3	0	4	0
Segnaletica NO S	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI						
Segnaletica SI	0	0	0	0	0	0
Segnaletica NO		^				
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	U		U	0
Segnaletica NO	4	0	2	0	12	0
430	4		3	7	12	19
Dalimatana SI	4		3	7	12	19
Delineatore SI	1		3	4	10	14
Segnaletica SI	1		3	4	8	12
Segnaletica NO	0		^	0	2	2
Delineatore NO	3		0	3	2	5
Segnaletica SI	3		^	3	2	5
Segnaletica NO	^		0	0	0	0
S	0		0	0	0	0
Delineatore SI	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	0		^	0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		^	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
Totale complessivo	10	17	39	66	60	126

MF 2D	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	dl	d2	d3		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
120		0	0	0	1	1
D		0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	U	0	0	0
Segnaletica NO		U	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	1	1
Delineatore SI		0	0	0	1	1
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	1	1
		0				
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO		_	0	0	10	0
225	1	0	0	1	10	11
D	0	0	0	0	7	7
Delineatore SI		0	0	0	7	7
Segnaletica SI		0	0	0	6	6
Segnaletica NO		0		0	1	1
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
S	1	0	0	1	3	4
Delineatore SI		0	0	0	2	2
Segnaletica SI		0	0	0	1	1
Segnaletica NO		0		0	1	1
Delineatore NO	1		0	1	1	2
Segnaletica SI	1		0	1	1	2
Segnaletica NO			0	0		0
300	0	0	0	0	8	8
D	0	0	0	0	7	7
Delineatore SI	0		0	0	6	6
Segnaletica SI	0		0	0	6	6
Segnaletica NO	•		0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	1	1
Segnaletica SI		0	0	0	1	1
Segnaletica NO		0	U	0	1	0
Segnaletica NO	0	0	0	0	1	1
Delineatore SI	0	0	0	0	0	0
	0			0	0	
Segnaletica SI	U	0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0				
Delineatore NO		0	0	0	1	1
Segnaletica SI		0	0	0	1	1
Segnaletica NO	0	0	^	0	1.	0
430	0		0	0	11	11
D D	0		0	0	8	8
Delineatore SI	0		0	0	7	7
Segnaletica SI	0		0	0	5	5
Segnaletica NO	0			0	2	2
Delineatore NO	0		0	0	1	1
Segnaletica SI	0			0	1	1
Segnaletica NO			0	0		0
S	0		0	0	3	3
Delineatore SI	0		0	0	3	3
Segnaletica SI	0		0	0	1	1
Segnaletica NO	0			0	2	2
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
Totale complessivo	1	0	0	1	30	31
Totale complessivo	1	U	U	1	30	31

MF 3	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3		` '	•
120		1	4	5	2	7
D		0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
S		1	4	5	2	7
Delineatore SI		1	4	5	2	7
Segnaletica SI		0	1	1	1	2
Segnaletica NO		1	3	4	1	5
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
225	0	4	5	9	10	19
D	0	1	0	1	0	1
Delineatore SI		1	0	1	0	1
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		1	-	1	0	1
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
S	0	3	5	8	10	18
Delineatore SI		3	5	8	10	18
Segnaletica SI		2	5	7	4	11
Segnaletica NO		1		1	6	7
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
300	0	0	5	5	10	15
D	0	0	0	0	2	2
Delineatore SI	0		0	0	2	2
Segnaletica SI	0		0	0	2	2
Segnaletica NO			0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0	0	0
S	0	0	5	5	8	13
Delineatore SI	0	0	5	5	6	11
Segnaletica SI	0	0	1	1	4	5
Segnaletica NO	v		4	4	2	6
Delineatore NO		0	0	0	2	2
Segnaletica SI			0	0	2	2
Segnaletica NO		0		0		0
430	10	Ü	1	11	21	32
D	0		0	0	1	1
Delineatore SI	0		0	0	1	1
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	0			0	1	1
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO	•		0	0	y	0
S	10		1	11	20	31
Delineatore SI	10		1	11	20	31
Segnaletica SI	7		1	8	10	18
Segnaletica NO	3		•	3	10	13
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO	•		0	0	0	0
	10	5	15	30	43	73
Totale complessivo	10	3	15	30	43	13

MF 4	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		5	2	7	9	16
D		5	0	5	9	14
Delineatore SI		3	0	3	4	7
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		3	0	3	4	7
Delineatore NO		2	0	2	5	7
Segnaletica SI		2		2	5	7
Segnaletica NO			0	0		0
S		0	2	2	0	2
Delineatore SI		0	1	1	0	1
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	1	1	0	1
Delineatore NO		0	1	1	0	1
Segnaletica SI		0	•	0	0	0
Segnaletica NO		0	1	1	0	1
225	0	5	4	9	11	20
D	0	5	0	5	11	16
	U	5	0	5		
Delineatore SI					11	16
Segnaletica SI		3	0	3	10	13
Segnaletica NO	0	2	0	2	1	3
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
S	0	0	4	4	0	4
Delineatore SI		0	4	4	0	4
Segnaletica SI		0	4	4	0	4
Segnaletica NO		0		0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
300	2	1	0	3	6	9
D	0	1	0	1	2	3
Delineatore SI	0		0	0	2	2
Segnaletica SI	0		0	0	2	2
Segnaletica NO			0	0	0	0
Delineatore NO		1	0	1	0	1
Segnaletica SI		1	0	1	0	1
Segnaletica NO		0		0	0	0
S	2	0	0	2	4	6
Delineatore SI	2	0	0	2	2	4
Segnaletica SI	2	0	0	2	2 2	4
Segnaletica NO	<u> </u>	U	0	0	0	0
		0				
Delineatore NO		0	0	0	2	2
Segnaletica SI		^	0	0	2	2
Segnaletica NO		0		0	-	0
430	2		1	3	5	8
D	2		1	3	2	5
Delineatore SI	1		0	1	2	3
Segnaletica SI	1		0	1	2	3
Segnaletica NO	0			0	0	0
Delineatore NO	1		1	2	0	2
Segnaletica SI	1			1	0	1
Segnaletica NO			1	1		1
S	0		0	0	3	3
Delineatore SI	0		0	0	3	3
Segnaletica SI	0		0	0	1	1
Segnaletica NO	0		-	0	2	2
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
	4	11	7	22	31	
Totale complessivo	4	11	1	44	31	53

Tabelle pivot conteggio dei meccanismi di fissazione possibili nell'attività sperimentale

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessi
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3		(*)	
120		73	98	171	125	296
D		38	45	83	76	159
Delineatore SI		26	38	64	54	118
Segnaletica SI		17	33	50	32	82
Segnaletica NO		9	5	14	22	36
Delineatore NO		12	7	19	22	41
Segnaletica SI		12	/	12	22	34
Segnaletica NO		12	7	7	22	7
-		25			40	
S S		35	53	88	49	137
Delineatore SI		23	44	67	44	111
Segnaletica SI		16	32	48	32	80
Segnaletica NO		7	12	19	12	31
Delineatore NO		12	9	21	5	26
Segnaletica SI		12		12	5	17
Segnaletica NO			9	9		9
225	17	50	100	167	167	334
D	8	30	41	79	94	173
Delineatore SI		30	24	54	78	132
Segnaletica SI		22	24	46	60	106
Segnaletica NO		8		8	18	26
Delineatore NO	8		17	25	16	41
Segnaletica SI	8		8	16	8	24
Segnaletica NO			9	9	8	17
S	9	20	59	88	73	161
Delineatore SI		20	43	63	56	119
Segnaletica SI		12	43	55	40	95
Segnaletica NO		8		8	16	24
Delineatore NO	9		16	25	17	42
Segnaletica SI	9		8	17	17	34
Segnaletica NO	,		8	8	17	8
300	32	50	84	166	132	298
D	21	26	37	84	63	147
Delineatore SI	21	20	21	42	47	89
Segnaletica SI	21		12	33	39	72
Segnaletica NO		26	9	9	8	17
Delineatore NO		26	16	42	16	58
Segnaletica SI		9	16	25	16	41
Segnaletica NO		17		17		17
S	11	24	47	82	69	151
Delineatore SI	11	7	30	48	39	87
Segnaletica SI	11	7	22	40	31	71
Segnaletica NO			8	8	8	16
Delineatore NO		17	17	34	30	64
Segnaletica SI			17	17	30	47
Segnaletica NO		17		17		17
430	101		50	151	151	302
D	60		21	81	64	145
Delineatore SI	38		9	47	52	99
Segnaletica SI	16		9	25	32	57
Segnaletica NO	22			22	20	42
Delineatore NO	22		12	34	12	46
Segnaletica SI	22		12	22	12	34
Segnaletica NO	22		12	12	12	12
	<i>A</i> 1				07	
S Delinesters SI	41		29	70	87	157
Delineatore SI	29		7	36	65	101
Segnaletica SI	17		7	24	43	67
Segnaletica NO	12			12	22	34
Delineatore NO	12		22	34	22	56
Segnaletica SI	12			12	9	21
Segnaletica NO			22	22	13	35

	OSTRUZIONE PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessive
Comb. R-TC-E-SO	dl	d2	d3	TRESERVIE I Utale	(uw)	- ouic compicssive
120	4.1	73	98	171	0	171
D		38	45	83	0	83
Delineatore SI		26	38	64	0	64
Segnaletica SI		17	33	50	0	50
Segnaletica NO		9	5	14	0	14
Delineatore NO		12	7	19	0	19
Segnaletica SI		12		12	0	12
Segnaletica NO		12	7	7	0	7
Segnaletica NO		35	53	88	0	88
Delineatore SI		23	44	67	0	67
Segnaletica SI		16	32	48	0	48
		7	12	19	0	19
Segnaletica NO Delineatore NO		12	9	21	0	21
			9	12		
Segnaletica SI		12	_		0	12
Segnaletica NO	17	50	9	9	0	9
225	17	50	100	167	0	167
D	8	30	41	79	0	79
Delineatore SI		30	24	54	0	54
Segnaletica SI		22	24	46	0	46
Segnaletica NO		8		8	0	8
Delineatore NO	8		17	25	0	25
Segnaletica SI	8		8	16	0	16
Segnaletica NO			9	9	0	9
S	9	20	59	88	0	88
Delineatore SI		20	43	63	0	63
Segnaletica SI		12	43	55	0	55
Segnaletica NO		8		8	0	8
Delineatore NO	9		16	25	0	25
Segnaletica SI	9		8	17	0	17
Segnaletica NO			8	8		8
300	32	50	84	166	0	166
D	21	26	37	84	0	84
Delineatore SI	21		21	42	0	42
Segnaletica SI	21		12	33	0	33
Segnaletica NO			9	9	0	9
Delineatore NO		26	16	42	0	42
Segnaletica SI		9	16	25	0	25
Segnaletica NO		17		17		17
S	11	24	47	82	0	82
Delineatore SI	11	7	30	48	0	48
Segnaletica SI	11	7	22	40	0	40
Segnaletica NO	11	,	8	8	0	8
Delineatore NO		17	17	34	0	34
		1 /	17	17	0	17
Segnaletica SI		17	1 /		U	
Segnaletica NO	101	17	50	17	^	17
430	101		50	151	0	151
D	60		21	81	0	81
Delineatore SI	38		9	47	0	47
Segnaletica SI	16		9	25	0	25
Segnaletica NO	22			22	0	22
Delineatore NO	22		12	34	0	34
Segnaletica SI	22			22	0	22
Segnaletica NO			12	12		12
S	41		29	70	0	70
Delineatore SI	29		7	36	0	36
Segnaletica SI	17		7	24	0	24
Segnaletica NO	12			12	0	12
Delineatore NO	12		22	34	0	34
Segnaletica SI	12			12	0	12
Segnaletica NO			22	22	0	22
Totale complessivo	150	173	332	655	0	655

MF 1C POSSIBILI	OSTRUZIONE PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	dl	d2	d3	TRESERVIE Totale	NONTRESENTE (use)	Totale complessive
120	4.1	35	53	88	49	137
D		0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
S		35	53	88	49	137
Delineatore SI		23	44	67	44	111
Segnaletica SI		16	32	48	32	80
Segnaletica NO		7	12	19	12	31
Delineatore NO		12	9	21	5	26
Segnaletica SI		12		12	5	17
Segnaletica NO			9	9		9
225	9	20	59	88	73	161
D	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
S	9	20	59	88	73	161
Delineatore SI		20	43	63	56	119
Segnaletica SI		12	43	55	40	95
Segnaletica NO		8		8	16	24
Delineatore NO	9		16	25	17	42
Segnaletica SI	9		8	17	17	34
Segnaletica NO			8	8		8
300	11	24	47	82	69	151
D	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0		0
S	11	24	47	82	69	151
Delineatore SI	11	7	30	48	39	87
Segnaletica SI	11	7	22	40	31	71
Segnaletica NO			8	8	8	16
Delineatore NO		17	17	34	30	64
Segnaletica SI			17	17	30	47
Segnaletica NO		17		17		17
430	41		29	70	87	157
D	0		0	0	0	0
Delineatore SI	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	0			0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
S	41		29	70	87	157
Delineatore SI	29		7	36	65	101
Segnaletica SI	17		7	24	43	67
Segnaletica NO	12			12	22	34
Delineatore NO	12		22	34	22	56
Segnaletica SI	12		_	12	9	21
Segnaletica NO			22	22	13	35

MF 2A POSSIBILI	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		73	98	171	125	296
D		38	45	83	76	159
Delineatore SI		26	38	64	54	118
Segnaletica SI		17	33	50	32	82
Segnaletica NO		9	5	14	22	36
Delineatore NO		12	7	19	22	41
Segnaletica SI		12		12	22	34
Segnaletica NO			7	7		7
S		35	53	88	49	137
Delineatore SI		23	44	67	44	111
Segnaletica SI		16	32	48	32	80
Segnaletica NO		7	12	19	12	31
Delineatore NO		12	9	21	5	26
Segnaletica SI		12		12	5	17
Segnaletica NO			9	9		9
225	17	50	100	167	167	334
D	8	30	41	79	94	173
Delineatore SI		30	24	54	78	132
Segnaletica SI		22	24	46	60	106
Segnaletica NO		8		8	18	26
Delineatore NO	8		17	25	16	41
Segnaletica SI	8		8	16	8	24
Segnaletica NO			9	9	8	17
S	9	20	59	88	73	161
Delineatore SI		20	43	63	56	119
Segnaletica SI		12	43	55	40	95
Segnaletica NO		8		8	16	24
Delineatore NO	9		16	25	17	42
Segnaletica SI	9		8	17	17	34
Segnaletica NO			8	8		8
300	32	50	84	166	132	298
D	21	26	37	84	63	147
Delineatore SI	21		21	42	47	89
Segnaletica SI	21		12	33	39	72
Segnaletica NO			9	9	8	17
Delineatore NO		26	16	42	16	58
Segnaletica SI		9	16	25	16	41
Segnaletica NO		17		17		17
S	11	24	47	82	69	151
Delineatore SI	11	7	30	48	39	87
Segnaletica SI	11	7	22	40	31	71
Segnaletica NO		•	8	8	8	16
Delineatore NO		17	17	34	30	64
Segnaletica SI			17	17	30	47
Segnaletica NO		17		17		17
430	101		50	151	151	302
D	60		21	81	64	145
Delineatore SI	38		9	47	52	99
Segnaletica SI	16		9	25	32	57
Segnaletica NO	22			22	20	42
Delineatore NO	22		12	34	12	46
Segnaletica SI	22			22	12	34
Segnaletica NO			12	12	12	12
S S	41		29	70	87	157
Delineatore SI	29		7	36	65	101
Segnaletica SI	17		7	24	43	67
Segnaletica NO	12		,	12	22	34
Delineatore NO	12		22	34	22	56
Segnaletica SI	12		44	12	9	21
Segnaletica NO	12		22	22	13	35
	150	152				
Totale complessivo	150	173	332	655	575	1230

	OSTRUZIONE PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessive
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		73	98	171	125	296
D		38	45	83	76	159
Delineatore SI		26	38	64	54	118
Segnaletica SI		17	33	50	32	82
Segnaletica NO		9	5	14	22	36
Delineatore NO		12	7	19	22	41
Segnaletica SI		12	,	12	22	34
Segnaletica NO			7	7		7
S		35	53	88	49	137
Delineatore SI		23	44	67	44	111
Segnaletica SI		16	32	48	32	80
Segnaletica NO		7	12	19	12	31
Delineatore NO		12	9	21	5	26
Segnaletica SI		12		12	5	17
Segnaletica NO		12	9	9	3	9
225	17	50	100	167	167	334
D	8	30	41	79	94	173
Delineatore SI	J	30	24	54	78	132
Segnaletica SI		22	24	46	60	106
Segnaletica NO		8	47	8	18	26
Delineatore NO	8	0	17	25	16	41
Segnaletica SI	8		8	16	8	24
Segnaletica NO	o		9	9	8	17
Segnaletica NO	9	20	59	88	73	161
Delineatore SI	9	20	43	63	56	119
		12	43	55	40	95
Segnaletica SI			43			
Segnaletica NO	0	8	1.0	8	16	24
Delineatore NO	9		16	25	17	42
Segnaletica SI	9		8	17	17	34
Segnaletica NO			8	8		8
300	32	50	84	166	132	298
D	21	26	37	84	63	147
Delineatore SI	21		21	42	47	89
Segnaletica SI	21		12	33	39	72
Segnaletica NO			9	9	8	17
Delineatore NO		26	16	42	16	58
Segnaletica SI		9	16	25	16	41
Segnaletica NO		17		17		17
S	11	24	47	82	69	151
Delineatore SI	11	7	30	48	39	87
Segnaletica SI	11	7	22	40	31	71
Segnaletica NO			8	8	8	16
Delineatore NO		17	17	34	30	64
Segnaletica SI			17	17	30	47
Segnaletica NO		17		17		17
430	101		50	151	151	302
D	60		21	81	64	145
Delineatore SI	38		9	47	52	99
Segnaletica SI	16		9	25	32	57
Segnaletica NO	22			22	20	42
Delineatore NO	22		12	34	12	46
Segnaletica SI	22			22	12	34
Segnaletica NO			12	12		12
S	41		29	70	87	157
Delineatore SI	29		7	36	65	101
Segnaletica SI	17		7	24	43	67
Segnaletica NO	12			12	22	34
Delineatore NO	12		22	34	22	56
Segnaletica SI	12			12	9	21
o o mindio tion of						
Segnaletica NO			22	22	13	35

MF 2C POSSIBILI	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		38	45	83	76	159
D		38	45	83	76	159
Delineatore SI		26	38	64	54	118
Segnaletica SI		17	33	50	32	82
Segnaletica NO		9	5	14	22	36
Delineatore NO		12	7	19	22	41
Segnaletica SI		12		12	22	34
Segnaletica NO			7	7		7
S		0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0	0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
225	8	30	41	79	94	173
D	8	30	41	79	94	173
Delineatore SI		30	24	54	78	132
Segnaletica SI		22	24	46	60	106
Segnaletica NO		8		8	18	26
Delineatore NO	8		17	25	16	41
Segnaletica SI	8		8	16	8	24
Segnaletica NO			9	9	8	17
S	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0	0	0
Delineatore NO	0	-	0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	U		0	0	0	0
300	21	26	37	84	63	147
D	21	26		84	63	147
Delineatore SI	21	26	37 21	42	47	89
					39	
Segnaletica SI	21		12	33		72
Segnaletica NO		26			8	17
Delineatore NO		26	16	42	16	58
Segnaletica SI		9	16	25	16	41
Segnaletica NO	^	17	^	17	0	17
S	0	0	0	0	0	0
Delineatore SI	0	0	0	0	0	0
Segnaletica SI	0	0	0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI			0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0		0
430	60		21	81	64	145
D	60		21	81	64	145
Delineatore SI	38		9	47	52	99
Segnaletica SI	16		9	25	32	57
Segnaletica NO	22			22	20	42
Delineatore NO	22		12	34	12	46
Segnaletica SI	22			22	12	34
Segnaletica NO			12	12		12
S	0		0	0	0	0
Delineatore SI	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO	0			0	0	0
Delineatore NO	0		0	0	0	0
			,			0
Segnaletica SI	()			()	0	()
Segnaletica SI Segnaletica NO	0		0	0	0	0

	OSTRUZIONE PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessive
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3		.,(*)	
120		73	98	171	125	296
D		38	45	83	76	159
Delineatore SI		26	38	64	54	118
Segnaletica SI		17	33	50	32	82
Segnaletica NO		9	5	14	22	36
Delineatore NO		12	7	19	22	41
Segnaletica SI		12		12	22	34
Segnaletica NO			7	7		7
S		35	53	88	49	137
Delineatore SI		23	44	67	44	111
Segnaletica SI		16	32	48	32	80
Segnaletica NO		7	12	19	12	31
Delineatore NO		12	9	21	5	26
Segnaletica SI		12		12	5	17
Segnaletica NO			9	9		9
225	17	50	100	167	167	334
D	8	30	41	79	94	173
Delineatore SI	<u> </u>	30	24	54	78	132
Segnaletica SI		22	24	46	60	106
Segnaletica NO		8	_ T	8	18	26
Delineatore NO	8	-	17	25	16	41
Segnaletica SI	8		8	16	8	24
Segnaletica NO	0		9	9	8	17
S	9	20	59	88	73	161
Delineatore SI		20	43	63	56	119
Segnaletica SI		12	43	55	40	95
Segnaletica NO		8	73	8	16	24
Delineatore NO	9	0	16	25	17	42
Segnaletica SI	9		8	17	17	34
	7		8	8	1 /	8
Segnaletica NO 300	22	50		166	122	
D	32 21	50	84 37	84	132 63	298 147
Delineatore SI	21	26	21	42	47	89
	21			33	39	72
Segnaletica SI	21		9	9	8	
Segnaletica NO		26	16	42		17 58
Delineatore NO					16	
Segnaletica SI		9	16	25	16	41
Segnaletica NO	1.1	17	47	17	60	17
S	11	24	47	82	69	151
Delineatore SI	11	7	30	48	39	87
Segnaletica SI	11	7	22	40	31	71
Segnaletica NO			8	8	8	16
Delineatore NO		17	17	34	30	64
Segnaletica SI			17	17	30	47
Segnaletica NO		17		17		17
430	101		50	151	151	302
D	60		21	81	64	145
Delineatore SI	38		9	47	52	99
Segnaletica SI	16		9	25	32	57
Segnaletica NO	22			22	20	42
Delineatore NO	22		12	34	12	46
Segnaletica SI	22			22	12	34
Segnaletica NO			12	12		12
S	41		29	70	87	157
Delineatore SI	29		7	36	65	101
Segnaletica SI	17		7	24	43	67
Segnaletica NO	12			12	22	34
Delineatore NO	12		22	34	22	56
Segnaletica SI	12			12	9	21
Segnaletica NO			22	22	13	35
Totale complessivo	150	173	332	655	575	1230

MF 3 POSSIBILI	OSTRUZIONE					
	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		49	82	131	98	229
D		26	38	64	54	118
Delineatore SI		26	38	64	54	118
Segnaletica SI		17	33	50	32	82
Segnaletica NO		9	5	14	22	36
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
S		23	44	67	44	111
Delineatore SI		23	44	67	44	111
Segnaletica SI		16	32	48	32	80
Segnaletica NO		7	12	19	12	31
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0		0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
225	0	50	67	117	134	251
D	0	30	24	54	78	132
Delineatore SI		30	24	54	78	132
Segnaletica SI		22	24	46	60	106
Segnaletica NO		8		8	18	26
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
S	0	20	43	63	56	119
Delineatore SI		20	43	63	56	119
Segnaletica SI		12	43	55	40	95
Segnaletica NO		8		8	16	24
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0		0	0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
300	32	7	51	90	86	176
D	21	0	21	42	47	89
Delineatore SI	21		21	42	47	89
Segnaletica SI	21		12	33	39	72
Segnaletica NO			9	9	8	17
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI		0	0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0		0
S	11	7	30	48	39	87
Delineatore SI	11	7	30	48	39	87
Segnaletica SI	11	7	22	40	31	71
Segnaletica NO			8	8	8	16
Delineatore NO		0	0	0	0	0
Segnaletica SI			0	0	0	0
Segnaletica NO		0		0		0
430	67		16	83	117	200
D	38		9	47	52	99
Delineatore SI	38		9	47	52	99
Segnaletica SI	16		9	25	32	57
Segnaletica NO	22			22	20	42
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO			0	0		0
S	29		7	36	65	101
Delineatore SI	29		7	36	65	101
Segnaletica SI	17		7	24	43	67
Segnaletica NO	12			12	22	34
Delineatore NO	0		0	0	0	0
Segnaletica SI	0			0	0	0
Segnaletica NO			0	0	0	0
Totale complessivo	99	106	216	421	435	856

Tabelle pivot somme tempi d'impiego (in ms) dei meccanismi di fissazione individuati nell'attività sperimentale

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale compless
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		106481	128018	234499	202734	437232
D		101776	122386	224162	200312	424474
Delineatore SI		73816	102470	176286	131412	307697
Segnaletica SI		42749	80526	123275	71851	195125
Segnaletica NO		31067	21944	53011	59561	112572
Delineatore NO		27960	19916	47876	68900	116776
Segnaletica SI		27960		27960	68900	96860
Segnaletica NO			19916	19916		19916
S		4704	5633	10337	2422	12759
Delineatore SI		4704	5633	10337	2422	12759
Segnaletica SI		4704	5149	9853	2422	12275
Segnaletica NO		1701	484	484	2 122	484
Delineatore NO			101	101		101
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
	25564	12/525	102272	244262	222475	(77020
225 D	35564	126525	182273	344362	333475	677838
	33528	120306	147894	301729	318555	620284
Delineatore SI		120306	83450	203757	270281	474038
Segnaletica SI		83143	83450	166594	218476	385069
Segnaletica NO		37163		37163	51806	88969
Delineatore NO	33528		64444	97972	48274	146246
Segnaletica SI	33528		36273	69801	23735	93536
Segnaletica NO			28171	28171	24539	52710
S	2036	6219	34378	42633	14920	57553
Delineatore SI		6219	23637	29856	11422	41278
Segnaletica SI			23637	23637	4636	28273
Segnaletica NO		6219		6219	6786	13005
Delineatore NO	2036		10741	12777	3498	16275
Segnaletica SI	2036		9745	11781	3498	15279
Segnaletica NO			996	996		996
300	48879	83233	178288	310400	279483	589882
D	48879	79115	139806	267800	264381	532181
Delineatore SI	48879		63767	112646	197150	309796
Segnaletica SI	48879		41189	90068	139163	229231
Segnaletica NO			22578	22578	57987	80565
Delineatore NO		79115	76039	155154	67231	222385
Segnaletica SI		32375	76039	108414	67231	175646
Segnaletica NO		46740	70057	46740	07231	46740
S S		4118	38482	42600	15102	57701
Delineatore SI		1258	26101	27359	10040	37399
					8546	
Segnaletica SI		1258	20501 5600	21759	8546 1494	30305 7094
Segnaletica NO		20/0		5600		
Delineatore NO		2860	12381	15241	5062	20302
Segnaletica SI		20.00	12381	12381	5062	17442
Segnaletica NO	204505	2860	50 050	2860	252225	2860
430	204502		73070	277572	373097	650669
D	191023		51537	242560	341779	584339
Delineatore SI	113251		17700	130951	249752	380702
Segnaletica SI	60865		17700	78565	157979	236544
Segnaletica NO	52386			52386	91772	144159
Delineatore NO	77772		33837	111609	92027	203636
Segnaletica SI	77772			77772	92027	169799
Segnaletica NO			33837	33837		33837
S	13479		21533	35012	31318	66331
Delineatore SI	10997		10953	21950	24344	46294
Segnaletica SI	5001		10953	15954	21286	37240
Segnaletica NO	5996			5996	3058	9054
Delineatore NO	2482		10580	13062	6975	20037
Segnaletica SI	2482			2482	874	3356
Segnaletica NO			10580	10580	6101	16681

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞) Totale cor	mple
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3	TRESERVIE TOTAL	TOTAL RESERVIE (dss) Total Col	npic.
120		11657	12579	24236	242	236
D		10303	12228	22531	225	
Delineatore SI		10303	12228	22531	225	
Segnaletica SI		9675	12228	21903	219	
Segnaletica NO		628	12220	628	62	
Delineatore NO		020		020	02	.0
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
S		1354	352	1705	170	05
Delineatore SI		1354	352	1705	170	
Segnaletica SI		1334	352	352	35	
Segnaletica NO		1354	302	1354	133	
Delineatore NO		1331		1331	13.	
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
225	38646	39524	20253	98424	984	124
D	34192	33826	14264	82282	822	
Delineatore SI	J#174	33826	9848	43674	436	
Segnaletica SI		29618	9848	39466	394	
Segnaletica NO		4208	7040	4208	420	
Delineatore NO	34192	4200	4416	38608	386	
Segnaletica SI	34192		2422	36614	366	
Segnaletica SI Segnaletica NO	34174		1994	1994	199	
	4454	5.000	5990			
S Delineatore SI	4454	5698 5698	5990	16142 11688	161 116	
				8014	80	
Segnaletica SI		2024	5990	3674		
Segnaletica NO	1151	3674			36	
Delineatore NO	4454			4454	44:	
Segnaletica SI	4454			4454	44:	54
Segnaletica NO	126421	00001	21105	246425	246	425
300	136421	88821	21195	246437	2464	
D D	126577	83321	21195	231093	2310	
Delineatore SI	126577		9938	136515	1365	
Segnaletica SI	126577		3612	130189	130	
Segnaletica NO		02221	6326	6326	632	
Delineatore NO		83321	11258	94579	945	
Segnaletica SI		22256	11258	33514	335	
Segnaletica NO	2011	61065		61065	610	
S	9844	5500		15344	153	
Delineatore SI	9844	3766		13610	136	
Segnaletica SI	9844	3766		13610	136	10
Segnaletica NO		1724		172.4		2.4
Delineatore NO		1734		1734	173	54
Segnaletica SI		150		150.		
Segnaletica NO	454563	1734	57221	1734	173	
430	454563		57334	511897	5118	
D	403908		53447	457355	4573	
Delineatore SI	226839		31276	258115	258	
Segnaletica SI	113552		31276	144828	1448	
Segnaletica NO	113286		221-1	113286	1132	
Delineatore NO	177070		22171	199241	1992	
Segnaletica SI	177070			177070	1770	
Segnaletica NO			22171	22171	221	
S	50655		3887	54542	545	
Delineatore SI	42949		312	43261	432	
Segnaletica SI	34633		312	34945	349	
Segnaletica NO	8316			8316	83	16
Delineatore NO	7706		3575	11281	112	
Segnaletica SI	7706			7706	770	
Segnaletica NO			3575	3575	351	75
Totale complessivo	629630	140002	111362	880994	9900	994

nma tempi d'impiego 1C	OSTRUZIONE PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessiv
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			•
120		76047	95623	171670	101221	272891
D						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
S		76047	95623	171670	101221	272891
Delineatore SI		51655	84993	136648	90951	227599
Segnaletica SI		35771	61281	97052	66295	163347
Segnaletica NO		15884	23712	39596	24656	64252
Delineatore NO		24392	10630	35022	10270	45292
Segnaletica SI		24392	10030	24392	10270	34662
Segnaletica NO		24332	10630	10630	10270	10630
225	26599	49816	103423	179838	172789	352627
D D	20399	45010	103423	1/3030	1/2/09	332027
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
S	26599	49816	103423	179838	172789	352627
Delineatore SI		49816	77669	127485	126510	253995
Segnaletica SI		31540	77669	109209	119735	228944
Segnaletica NO		18276		18276	6775	25051
Delineatore NO	26599		25754	52354	46279	98632
Segnaletica SI	26599		21622	48222	46279	94500
Segnaletica NO			4132	4132		4132
300	33893	34378	101579	169850	196299	366150
D						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
S	33893	34378	101579	169850	196299	366150
Delineatore SI	33893	34378	71098	139369	128193	267562
Segnaletica SI	33893	34378	58032	126303	103449	229752
Segnaletica NO		5.5	13066	13066	24744	37810
Delineatore NO			30481	30481	68107	98588
Segnaletica SI			30481	30481	68107	98588
Segnaletica NO			33-101	33 101	30107	30300
430	153926		33183	187109	315609	502718
D D	133320		33103	10, 103	313003	332710
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO	152026		22400	107100	245.000	F02740
S	153926		33183	187109	315609	502718
Delineatore SI	83854		14949	98803	152579	251383
Segnaletica SI	44504		14949	59453	132817	192270
Segnaletica NO	39350			39350	19762	59112
Delineatore NO	70071		18234	88305	163030	251335
Segnaletica SI	70071			70071	86993	157064
Segnaletica NO			18234	18234	76037	94271
			333808	708467	785918	1494385

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale compless
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		54441	66647	121088	104349	225436
D		20100	6576	26676	32791	59467
Delineatore SI		16152	6140	22292	25977	48269
Segnaletica SI		6232	6140	12372	21337	33709
Segnaletica NO		9920	01.0	9920	4640	14560
Delineatore NO		3948	436	4384	6814	11198
Segnaletica SI		3948	430	3948	6814	10762
Segnaletica NO		3340	436	436	0014	436
		24241	60071		71557	
S		34341		94412	71557	165969
Delineatore SI		26590	44917	71507	55198	126705
Segnaletica SI		14749	36557	51306	41682	92988
Segnaletica NO		11841	8360	20201	13517	33718
Delineatore NO		7751	15154	22905	16359	39264
Segnaletica SI		7751		7751	16359	24110
Segnaletica NO			15154	15154		15154
225	13610	70637	138499	222746	213464	436210
D		22728	57918	80646	87337	167984
Delineatore SI		22728	23211	45939	80114	126053
Segnaletica SI		13854	23211	37065	33408	70473
Segnaletica NO		8874		8874	46706	55580
Delineatore NO			34707	34707	7224	41931
Segnaletica SI			9326	9326	4452	13778
Segnaletica NO			25381	25381	2772	28153
S	13610	47909	80580	142099	126127	268226
Delineatore SI		47909	52407	100316	108110	208426
Segnaletica SI		37615	52407	90022	67430	157451
Segnaletica NO		10294		10294	40680	50975
Delineatore NO	13610		28174	41783	18017	59800
Segnaletica SI	13610		2976	16586	18017	34603
Segnaletica NO	10010		25198	25198	10017	25198
300	33791	115746	120781	270317	244271	514588
D	9809	40654	46522	96985	65121	162106
Delineatore SI	9809	40034	31755	41564	55605	97168
Segnaletica SI	9809		11305	21114	37397	58511
	3003					
Segnaletica NO		40054	20450	20450	18208	38658
Delineatore NO		40654	14767	55421	9516	64937
Segnaletica SI		9046	14767	23813	9516	33330
Segnaletica NO		31608		31608		31608
S	23982	75092	74259	173333	179150	352483
Delineatore SI	23982	10424	48690	83096	94186	177282
Segnaletica SI	23982	10424	43296	77702	64179	141881
Segnaletica NO			5394	5394	30006	35400
Delineatore NO		64668	25569	90237	84965	175201
Segnaletica SI			25569	25569	84965	110533
Segnaletica NO		64668		64668		64668
430	194128		162372	356501	313396	669897
D	85341		39106	124447	62595	187041
Delineatore SI	39863		17527	57390	51592	108982
Segnaletica SI	6788		17527	24315	22492	46807
Segnaletica NO	33075		17327	33075	29100	62176
Delineatore NO	45478		21579	67057	11002	78059
Segnaletica SI	45478		21313	45478	11002	56480
Segnaletica NO	43470		21570		11002	
•	100707		21579	21579	250002	21579
S Delineatore Cl	108787		123266	232054	250802	482855
Delineatore SI	72044		14345	86389	153373	239762
Segnaletica SI	49763		14345	64108	97683	161791
Segnaletica NO	22281			22281	55690	77971
Delineatore NO	36743		108921	145665	97429	243093
Segnaletica SI	36743			36743	44934	81677
Segnaletica NO			108921	108921	52495	161416
Totale complessivo	241529	240824	488298	970651	875480	1846132

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale comples
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3	. RESERVE TOTALE		. otale comples
120	uı	25207	16135	41342	28327	69669
D		5768	12767	18535	13432	31967
Delineatore SI		4636	4838	9474	11456	20930
		4636	4838	9474	11456	20930
Segnaletica SI		4030	4030	9474	11450	20930
Segnaletica NO					4070	4400
Delineatore NO		1132	7929	9061	1976	11037
Segnaletica SI		1132		1132	1976	3108
Segnaletica NO			7929	7929		7929
S		19439	3368	22807	14895	37702
Delineatore SI		10087	3368	13455	14895	28349
Segnaletica SI		10087	1904	11991	11571	23561
Segnaletica NO			1464	1464	3324	4788
Delineatore NO		9352		9352		9352
Segnaletica SI		9352		9352		9352
Segnaletica NO						
225	3588	4334	22173	30095	82336	112431
D		2890	13657	16547	47292	63839
Delineatore SI		2890	4003	6893	31639	38532
Segnaletica SI		386	4003	4389	23687	28076
Segnaletica NO		2504		2504	7952	10456
Delineatore NO			9654	9654	15653	25307
Segnaletica SI			5990	5990	10692	16682
Segnaletica NO			3664	3664	4961	8625
S	3588	1444	8516	13548	35044	48592
Delineatore SI	3388	1444	6162	7606	25430	33036
Segnaletica SI		910	6162	7072	24896	31968
Segnaletica NO		534		534	534	1068
Delineatore NO	3588		2354	5942	9614	15556
Segnaletica SI	3588			3588	9614	13202
Segnaletica NO			2354	2354		2354
300	16920	72565	58392	147876	30519	178396
D	15472	26120	38230	79821	21212	101034
Delineatore SI	15472		17490	32962	14883	47844
Segnaletica SI	15472		12938	28410	12315	40724
Segnaletica NO			4552	4552	2568	7120
Delineatore NO		26120	20740	46860	6330	53189
Segnaletica SI			20740	20740	6330	27069
Segnaletica NO		26120		26120		26120
S	1448	46445	20162	68055	9307	77362
Delineatore SI	1448	5312	6928	13688	8883	22571
Segnaletica SI	1448	5312	1088	7848	4932	12780
Segnaletica NO			5840	5840	3951	9791
Delineatore NO		41133	13234	54367	424	54791
Segnaletica SI			13234	13234	424	13658
Segnaletica NO		41133	10207	41133	.27	41133
430	96596	41133	61776	158372	143240	301612
D D	61972		32141	94113	86229	180342
Delineatore SI	55520		32141	55520	56182	111702
Segnaletica SI	32879			32879	14993	47872
Segnaletica NO	22641		22444	22641	41189	63830
Delineatore NO	6452		32141	38593	30047	68640
Segnaletica SI	6452			6452	30047	36499
Segnaletica NO			32141	32141		32141
S	34624		29635	64259	57011	121269
Delineatore SI	28208		6162	34370	54135	88504
Segnaletica SI	8334		6162	14496	19378	33874
Segnaletica NO	19874			19874	34757	54631
Delineatore NO	6416		23473	29889	2876	32765
Segnaletica SI	6416			6416		6416
Segnaletica NO			23473	23473	2876	26349
Totale complessivo	117103	102106	158476	377685	284422	662107

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale comples
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3	I VESTIALE LOTAIG	NOW FRESENTE (UOS)	Totale complet
120	u1	27886	58596	86482	38502	124984
D D						
		27886	58596	86482	38502	124984
Delineatore SI		20348	52704	73052	29813	102865
Segnaletica SI		20348	52704	73052	29813	102865
Segnaletica NO						
Delineatore NO		7538	5892	13430	8689	22119
Segnaletica SI		7538		7538	8689	16227
Segnaletica NO			5892	5892		5892
S						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
225	4394	22003	30284	56680	60938	117619
D	4394	22003	30284	56680	60938	117619
Delineatore SI		22003	29036	51038	49966	101005
Segnaletica SI		22003	29036	51038	49966	101005
Segnaletica NO		22003	23030	21030	75500	101003
Delineatore NO	4394		12/10	5642	10072	16614
			1248		10972	9746
Segnaletica SI	4394		1248	5642	4104	
Segnaletica NO					6868	6868
S						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
300	26869	28060	44060	98989	54165	153154
D	26869	28060	44060	98989	54165	153154
Delineatore SI	26869		26994	53863	26045	79908
Segnaletica SI	26869		20599	47469	26045	73514
Segnaletica NO			6394	6394		6394
Delineatore NO		28060	17066	45126	28120	73246
Segnaletica SI		28060	17066	45126	28120	73246
Segnaletica NO						
S						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO	0.5		40	.=		
430	36560		10653	47213	39539	86752
D	36560		10653	47213	39539	86752
Delineatore SI	8630		10653	19283	29308	48591
Segnaletica SI	8630		10653	19283	21850	41133
Segnaletica NO					7458	7458
Delineatore NO	27930			27930	10231	38161
Segnaletica SI	27930			27930	10231	38161
Segnaletica NO						
S						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
-						
Segnaletica NO						
Totale complessivo	67823	77948	143593	289365	193144	482509

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale comples
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120					449	449
D						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO					440	440
S					449	449
Delineatore SI					449	449
Segnaletica SI					440	440
Segnaletica NO					449	449
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO	F 40			F 40	F000	6447
225	540			540	5908	6447
Dalinastara SI					4472	4472
Delineatore SI					4472	4472
Segnaletica SI					2406	2406
Segnaletica NO					2066	2066
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO	F 40			F 40	1426	1075
S Delineatore SI	540			540	1436	1975
					1204	1204
Segnaletica SI					660	660
Segnaletica NO	F 40			F 40	544	544
Delineatore NO	540			540	232	772
Segnaletica SI	540			540	232	772
Segnaletica NO					CO.42	6042
300					6942	6942
D. C.					6284	6284
Delineatore SI					5504	5504
Segnaletica SI					5504	5504
Segnaletica NO Delineatore NO					780	780
					780	780
Segnaletica SI Segnaletica NO					760	760
Segnaletica NO					658	658
Delineatore SI					038	038
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO					658	658
Segnaletica SI					658	658
Segnaletica NO					230	030
430					11227	11227
D D					8692	8692
Delineatore SI					8456	8456
Segnaletica SI					6632	6632
Segnaletica NO					1824	1824
Delineatore NO					236	236
Segnaletica SI					236	236
Segnaletica NO					250	230
S S					2536	2536
Delineatore SI					2536	2536
Segnaletica SI					1120	1120
Segnaletica NO					1416	1416
Delineatore NO					1410	1410
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Jegnaretica NO						

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale comple
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3		, ,	· ·
120		3576	6928	10504	3991	14495
D						
Delineatore SI						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
S		3576	6928	10504	3991	14495
Delineatore SI		3576	6928	10504	3991	14495
Segnaletica SI		3370	1930	1930	2219	4149
Segnaletica NO		3576	4998	8574	1772	10346
Delineatore NO		3370	4330	0374	1772	10340
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
225		7301	8775	16076	19552	35629
D D		922	0//3	922	13332	922
Delineatore SI		922		922		922
Segnaletica SI		322		322		322
Segnaletica NO		922		922		922
Delineatore NO		322		322		322
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Segnaletica NO		6379	8775	15154	19552	34707
Delineatore SI		6379	8775	15154	19552	34707
Segnaletica SI					11863	
Segnaletica NO		4900	8775	13675	7689	25538
		1479		1479	7089	9168
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO			0.463	0.462	14217	22670
300 D			9462	9462	14217	23679
Delineatore SI					2128	2128
					2128	2128
Segnaletica SI					2128	2128
Segnaletica NO Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO S			0463	0.463	12000	21551
			9462	9462	12089	21551
Delineatore SI			9462	9462	9993	19455
Segnaletica SI			1554	1554	5349	6903
Segnaletica NO			7908	7908	4644	12552
Delineatore NO					2096	2096
Segnaletica SI					2096	2096
Segnaletica NO	20424		4053	24400	05704	420462
430	30434		4052	34486	95704	130189
D					6636	6636
Delineatore SI					6636	6636
Segnaletica SI					6600	
Segnaletica NO					6636	6636
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO					005	,
S	30434		4052	34486	89068	123553
Delineatore SI	30434		4052	34486	89068	123553
Segnaletica SI	21280		4052	25332	43098	68429
Segnaletica NO	9154			9154	45970	55124
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Totale complessivo	30434	10877	29217	70528	133464	203992

	PRESENTE			PRESENTE Totale	NON PRESENTE (d∞)	Totale compless
Comb. R-TC-E-SO	d1	d2	d3			
120		21722	2646	24368	20750	45118
D		21722		21722	20750	42472
Delineatore SI		16326		16326	9820	26146
Segnaletica SI						
Segnaletica NO		16326		16326	9820	26146
Delineatore NO		5396		5396	10930	16326
Segnaletica SI		5396		5396	10930	16326
Segnaletica NO						
S			2646	2646		2646
Delineatore SI			670	670		670
Segnaletica SI			0.0	0,0		0.0
Segnaletica NO			670	670		670
Delineatore NO			1976	1976		1976
Segnaletica SI			1370	1370		1370
-			1976	1976		1976
Segnaletica NO		10000			2000	
225		16856	16149	33005	30668	63673
D Dalinastara Cl		16856		16856	30668	47524
Delineatore SI		16856		16856	30668	47524
Segnaletica SI		8082		8082	29012	37094
Segnaletica NO		8774		8774	1656	10430
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
S			16149	16149		16149
Delineatore SI			16149	16149		16149
Segnaletica SI			16149	16149		16149
Segnaletica NO						
Delineatore NO						
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
300	7680	13984		21664	16268	37932
D		13984		13984	5380	19364
Delineatore SI					5380	5380
Segnaletica SI					5380	5380
Segnaletica NO						3333
Delineatore NO		13984		13984		13984
Segnaletica SI		13984		13984		13984
		13364		13304		13904
Segnaletica NO	7690			7690	10000	105.00
S Dolinastora SI	7680			7680	10888	18568
Delineatore SI	7680			7680	1888	9568
Segnaletica SI	7680			7680	1888	9568
Segnaletica NO						
Delineatore NO					9000	9000
Segnaletica SI					9000	9000
Segnaletica NO						
430	20550		1166	21716	28014	49730
D	20550		1166	21716	18146	39862
Delineatore SI	13342			13342	18146	31488
Segnaletica SI	13342			13342	18146	31488
Segnaletica NO						
Delineatore NO	7208		1166	8374		8374
Segnaletica SI	7208			7208		7208
Segnaletica NO			1166	1166		1166
S					9868	9868
Delineatore SI					9868	9868
Segnaletica SI					304	304
Segnaletica NO					9564	9564
Delineatore NO					3304	3304
Segnaletica SI						
Segnaletica NO						
Totale complessivo	28230	52562	19961	100753	95699	196453

Tabelle percentuali tempi d'impiego dei meccanismi di fissazione individuati nell'attività sperimentale

% 1A	C	OSTRUZIOI	NE	% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		32,56%	33,06%	32,83%	40,52%	36,00%
D		54,26%	57,58%	56,03%	65,51%	60,13%
Delineatore SI		52,14%	57,44%	55,10%	63,03%	58,23%
Segnaletica SI		51,11%	51,48%	51,35%	53,44%	52,10%
Segnaletica NO		53,62%	100,00%	66,36%	80,47%	73,14%
Delineatore NO		60,82%	58,28%	59,74%	70,81%	65,81%
Segnaletica SI		60,82%		60,82%	70,81%	67,60%
Segnaletica NO			58,28%	58,28%		58,28%
S		3,37%	3,23%	3,29%	1,25%	2,51%
Delineatore SI		4,80%	3,84%	4,22%	1,44%	3,09%
Segnaletica SI		7,20%	4,80%	5,71%	1,95%	4,14%
Segnaletica NO		0,00%	1,22%	0,67%	0,00%	0,42%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
225	28,93%	37,54%	34,93%	35,08%	36,28%	35,66%
D	46,49%	54,80%	56,02%	54,30%	58,00%	56,14%
Delineatore SI		54,80%	55,80%	55,21%	57,86%	56,69%
Segnaletica SI		52,93%	55,80%	54,33%	61,21%	58,03%
Segnaletica NO		59,51%		59,51%	47,02%	51,54%
Delineatore NO	46,49%		56,30%	52,51%	58,78%	54,43%
Segnaletica SI	46,49%		65,64%	54,80%	55,22%	54,91%
Segnaletica NO			47,58%	47,58%	62,70%	53,59%
S	4,01%	5,29%	13,33%	10,01%	4,03%	7,23%
Delineatore SI	,	5,29%	12,39%	9,69%	3,91%	6,87%
Segnaletica SI		0,00%	12,39%	8,83%	2,02%	5,69%
Segnaletica NO		15,36%	,	15,36%	10,77%	12,57%
Delineatore NO	4,01%		16,03%	10,84%	4,51%	8,33%
Segnaletica SI	4,01%		28,38%	13,83%	4,51%	9,38%
Segnaletica NO	.,		3,05%	3,05%	1,4=71	3,05%
300	16,05%	19,06%	33,40%	24,35%	33,19%	27,86%
D	21,48%	29,17%	48,24%	33,96%	63,15%	44,08%
Delineatore SI	21,48%	23,1770	42,53%	29,84%	64,28%	45,28%
Segnaletica SI	21,48%		45,95%	28,39%	61,05%	42,05%
Segnaletica NO	21,4070		37,44%	37,44%	73,62%	57,93%
Delineatore NO		29,17%	54,36%	37,74%	60,04%	42,51%
Segnaletica SI		30,62%	54,36%	44,14%	60,04%	49,12%
Segnaletica NO		28,24%	34,3070	28,24%	00,0470	28,24%
S	0,00%	2,49%	15,77%	8,76%	3,57%	6,34%
Delineatore SI	0,00%	2,28%	16,08%	9,30%	3,97%	6,83%
Segnaletica SI	0,00%	2,28%	16,47%	8,48%	4,54%	6,81%
Segnaletica NO	0,0070	2,2070	14,81%	14,81%	2,30%	6,91%
Delineatore NO		2 500/	15,16%	7,94%	2,97%	5,60%
Segnaletica SI		2,59%	15,16%	7,94% 15,16%	2,97%	6,92%
Segnaletica NO		2,59%	13,10%	2,59%	2,3/70	2,59%
	17 170/	2,39%	10 100/	·	20 270/	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
430	17,17%		18,10%	17,40%	28,27%	22,32%
Dalinastava SI	23,90%		27,41%	24,57%	60,64%	37,67%
Delineatore SI	24,76%		22,94%	24,50%	59,45%	39,88%
Segnaletica SI	25,78%		22,94%	25,08%	65,26%	42,60%
Segnaletica NO	23,66%		20.540/	23,66%	51,56%	36,10%
Delineatore NO	22,75%		30,51%	24,65%	64,11%	34,15%
Segnaletica SI	22,75%		20.540/	22,75%	64,11%	34,98%
Segnaletica NO			30,51%	30,51%		30,51%
<u> </u>	3,44%		9,99%	5,76%	4,14%	4,86%
Delineatore SI	4,10%		21,57%	6,88%	5,01%	5,75%
Segnaletica SI	3,06%		21,57%	7,45%	6,74%	7,03%
Segnaletica NO	5,71%			5,71%	1,80%	3,29%
Delineatore NO	2,01%		6,42%	4,53%	2,58%	3,59%
Segnaletica SI	2,01%			2,01%	0,66%	1,31%
Segnaletica NO	l	1	6,42%	6,42%	4,44%	5,52%
Totale complessivo	17,85%	28,73%	30,42%	25,56%	33,19%	28,91%

% 1B	OSTI			% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		3,56%	3,25%	3,39%	0,00%	2,00%
D		5,49%	5,75%	5,63%	0,00%	3,19%
Delineatore SI		7,28%	6,85%	7,04%	0,00%	4,26%
Segnaletica SI		11,57%	7,82%	9,12%	0,00%	5,85%
Segnaletica NO		1,08%	0,00%	0,79%	0,00%	0,41%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0.000/	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0.070/	0,00%	0,00%	2 222/	0,00%
S		0,97%	0,20%	0,54%	0,00%	0,34%
Delineatore SI		1,38%	0,24%	0,70%	0,00%	0,41%
Segnaletica SI		0,00%	0,33%	0,20%	0,00%	0,12%
Segnaletica NO		4,15%	0,00%	1,87%	0,00%	1,17%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0.000/	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	24 422/	44 700/	0,00%	0,00%	2 222/	0,00%
225	31,43%	11,73%	3,88%	10,03%	0,00%	5,18%
D D	47,41%	15,41%	5,40%	14,81%	0,00%	7,45%
Delineatore SI		15,41%	6,58%	11,83%	0,00%	5,22%
Segnaletica SI		18,85%	6,58%	12,87%	0,00%	5,95%
Segnaletica NO	.=	6,74%	2 2 2 2 4	6,74%	0,00%	2,44%
Delineatore NO	47,41%		3,86%	20,69%	0,00%	14,37%
Segnaletica SI	47,41%		4,38%	28,75%	0,00%	21,49%
Segnaletica NO			3,37%	3,37%	0,00%	2,03%
S	8,76%	4,85%	2,32%	3,79%	0,00%	2,03%
Delineatore SI		4,85%	3,14%	3,79%	0,00%	1,95%
Segnaletica SI		2,63%	3,14%	2,99%	0,00%	1,61%
Segnaletica NO		9,08%		9,08%	0,00%	3,55%
Delineatore NO	8,76%		0,00%	3,78%	0,00%	2,28%
Segnaletica SI	8,76%		0,00%	5,23%	0,00%	2,74%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
300	44,81%	20,34%	3,97%	19,33%	0,00%	11,64%
D	55,61%	30,72%	7,31%	29,30%	0,00%	19,14%
Delineatore SI	55,61%		6,63%	36,16%	0,00%	19,95%
Segnaletica SI	55,61%		4,03%	41,04%	0,00%	23,88%
Segnaletica NO			10,49%	10,49%	0,00%	4,55%
Delineatore NO		30,72%	8,05%	23,00%	0,00%	18,08%
Segnaletica SI		21,05%	8,05%	13,65%	0,00%	9,37%
Segnaletica NO		36,89%		36,89%		36,89%
S	12,81%	3,32%	0,00%	3,16%	0,00%	1,69%
Delineatore SI	12,81%	6,83%	0,00%	4,63%	0,00%	2,49%
Segnaletica SI	12,81%	6,83%	0,00%	5,31%	0,00%	3,06%
Segnaletica NO		4 5 507	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		1,57%	0,00%	0,90%	0,00%	0,48%
Segnaletica SI		4 570/	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	20.460/	1,57%	14 2401	1,57%	0.000/	1,57%
430	38,16%		14,21%	32,10%	0,00%	17,56%
D D S S S S S S S S S S S S S S S S S S	50,53%		28,42%	46,32%	0,00%	29,49%
Delineatore SI	49,59%		40,54%	48,28%	0,00%	27,04%
Segnaletica SI	48,10%		40,54%	46,24%	0,00%	26,08%
Segnaletica NO	51,17%		10.000/	51,17%	0,00%	28,37%
Delineatore NO	51,79%		19,99%	44,00%	0,00%	33,41%
Segnaletica SI	51,79%		10.0007	51,79%	0,00%	36,48%
Segnaletica NO	42.000:		19,99%	19,99%	0.0007	19,99%
S	12,93%		1,80%	8,98%	0,00%	4,00%
Delineatore SI	16,00%		0,61%	13,55%	0,00%	5,37%
Segnaletica SI	21,18%		0,61%	16,31%	0,00%	6,59%
Segnaletica NO	7,92%			7,92%	0,00%	3,02%
Delineatore NO	6,24%		2,17%	3,91%	0,00%	2,02%
Segnaletica SI	6,24%			6,24%	0,00%	3,01%
Segnaletica NO			2,17%	2,17%	0,00%	1,18%
Totale complessivo	38,90%	12,72%	6,03%	19,30%	0,00%	10,81%

% 1C				% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3	2.2.2.	22.224	
120		23,25%	24,70%	24,04%	20,23%	22,47%
D		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO Delineatore NO		0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00% 0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO S		54,53%		·	F2 020/	0,00%
Delineatore SI		52,73%	54,76% 57,87%	54,66% 55,81%	52,03% 54,17%	53,65%
Segnaletica SI		54,77%	57,18%	56,27%	53,38%	55,14% 55,06%
Segnaletica NO		48,64%	59,75%	54,73%	56,40%	55,36%
Delineatore NO		58,78%	38,29%	50,57%	38,57%	47,24%
Segnaletica SI		58,78%	36,2370	58,78%	38,57%	50,88%
Segnaletica NO		30,7670	38,29%	38,29%	38,3770	38,29%
225	21,64%	14,78%	19,82%	18,32%	18,80%	18,55%
D	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	0,00%	0,0070	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	0,0076		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
S S	52,33%	42,41%	40,12%	42,21%	46,72%	44,30%
Delineatore SI	32,3370	42,41%	40,71%	41,36%	43,29%	42,30%
Segnaletica SI		40,97%	40,71%	40,78%	52,24%	46,07%
Segnaletica NO		45,15%	40,71%	45,15%	10,75%	24.21%
Delineatore NO	52,33%	43,1370	38,43%	44,42%	59.61%	50,45%
Segnaletica SI	52,33%		62,96%	56,62%	59,61%	58.04%
Segnaletica NO	32,3370		12,64%	12,64%	39,0170	12,64%
300	11,13%	7,87%	19,03%	13,32%	23,31%	17,29%
D	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI	0,00%	0,0070	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	0,0070		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	0,0070	0,00%	0,0070	0,00%
S	44,10%	20,77%	41,64%	34,93%	46,35%	40,24%
Delineatore SI	44,10%	62,35%	43,81%	47,36%	50,63%	48,87%
Segnaletica SI	44.10%	62,35%	46,62%	49,25%	54,93%	51,65%
Segnaletica NO	,,	,,-	34,56%	34,56%	38,16%	36,83%
Delineatore NO		0,00%	37,32%	15,87%	39,99%	27,21%
Segnaletica SI			37,32%	37,32%	39,99%	39,13%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%		0,00%
430	12,92%	·	8,22%	11,73%	23,91%	17,25%
D	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	0,00%		·	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%			0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
S	39,28%		15,39%	30,80%	41,74%	36,87%
Delineatore SI	31,23%		29,44%	30,95%	31,40%	31,22%
Segnaletica SI	27,22%		29,44%	27,74%	42,07%	36,28%
Segnaletica NO	37,49%			37,49%	11,61%	21,48%
Delineatore NO	56,78%		11,07%	30,64%	60,31%	45,00%
Segnaletica SI	56,78%			56,78%	65,51%	61,30%
Segnaletica NO			11,07%	11,07%	55,30%	31,19%
Totale complessivo	13,25%	14,56%	18,08%	15,52%	21,94%	18,34%

% 2A	OSTRUZIONE			% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		16,65%	17,21%	16,95%	20,86%	18,56%
D		10,72%	3,09%	6,67%	10,72%	8,42%
Delineatore SI		11,41%	3,44%	6,97%	12,46%	9,13%
Segnaletica SI		7,45%	3,92%	5,15%	15,87%	9,00%
Segnaletica NO		17,12%	0,00%	12,42%	6,27%	9,46%
Delineatore NO		8,59%	1,28%	5,47%	7,00%	6,31%
Segnaletica SI		8,59%	4 200/	8,59%	7,00%	7,51%
Segnaletica NO		0.000	1,28%	1,28%	0.0 700/	1,28%
S		24,62%	34,40%	30,06%	36,78%	32,63%
Delineatore SI		27,14%	30,58%	29,21%	32,87%	30,70%
Segnaletica SI		22,58%	34,11%	29,75%	33,56%	31,34%
Segnaletica NO		36,26%	21,06%	27,92%	30,92%	29,05%
Delineatore NO		18,68%	54,59%	33,07%	61,43%	40,95%
Segnaletica SI		18,68%	E4 E00/	18,68%	61,43%	35,39%
Segnaletica NO	44.070/	22.251	54,59%	54,59%	22.224	54,59%
225	11,07%	20,96%	26,54%	22,69%	23,22%	22,95%
D	0,00%	10,35%	21,94%	14,51%	15,90%	15,20%
Delineatore SI		10,35%	15,52%	12,45%	17,15%	15,07%
Segnaletica SI		8,82%	15,52%	12,09%	9,36%	10,62%
Segnaletica NO	0.0007	14,21%	20.000:	14,21%	42,39%	32,20%
Delineatore NO	0,00%		30,32%	18,60%	8,80%	15,60%
Segnaletica SI	0,00%		16,88%	7,32%	10,36%	8,09%
Segnaletica NO			42,87%	42,87%	7,08%	28,63%
S	26,78%	40,79%	31,26%	33,35%	34,10%	33,70%
Delineatore SI		40,79%	27,47%	32,54%	37,00%	34,71%
Segnaletica SI		48,86%	27,47%	33,62%	29,42%	31,68%
Segnaletica NO		25,43%		25,43%	64,56%	49,26%
Delineatore NO	26,78%		42,04%	35,45%	23,21%	30,59%
Segnaletica SI	26,78%		8,67%	19,47%	23,21%	21,25%
Segnaletica NO			77,10%	77,10%		77,10%
300	11,10%	26,50%	22,63%	21,20%	29,01%	24,31%
D	4,31%	14,99%	16,05%	12,30%	15,55%	13,43%
Delineatore SI	4,31%		21,18%	11,01%	18,13%	14,20%
Segnaletica SI	4,31%		12,61%	6,66%	16,41%	10,73%
Segnaletica NO			33,91%	33,91%	23,12%	27,80%
Delineatore NO		14,99%	10,56%	13,48%	8,50%	12,41%
Segnaletica SI		8,56%	10,56%	9,70%	8,50%	9,32%
Segnaletica NO		19,09%		19,09%		19,09%
S	31,21%	45,36%	30,44%	35,64%	42,30%	38,74%
Delineatore SI	31,21%	18,91%	30,00%	28,24%	37,20%	32,38%
Segnaletica SI	31,21%	18,91%	34,78%	30,30%	34,08%	31,90%
Segnaletica NO			14,27%	14,27%	46,28%	34,49%
Delineatore NO		58,58%	31,31%	46,98%	49,89%	48,35%
Segnaletica SI			31,31%	31,31%	49,89%	43,87%
Segnaletica NO		58,58%		58,58%		58,58%
430	16,30%		40,23%	22,35%	23,75%	22,98%
D	10,68%		20,80%	12,60%	11,11%	12,06%
Delineatore SI	8,71%		22,72%	10,74%	12,28%	11,42%
Segnaletica SI	2,88%		22,72%	7,76%	9,29%	8,43%
Segnaletica NO	14,94%			14,94%	16,35%	15,57%
Delineatore NO	13,30%		19,46%	14,81%	7,66%	13,09%
Segnaletica SI	13,30%			13,30%	7,66%	11,63%
Segnaletica NO			19,46%	19,46%		19,46%
S	27,76%		57,19%	38,20%	33,17%	35,41%
Delineatore SI	26,83%		28,25%	27,06%	31,56%	29,78%
Segnaletica SI	30,43%		28,25%	29,92%	30,94%	30,53%
Segnaletica NO	21,23%			21,23%	32,72%	28,33%
Delineatore NO	29,77%		66,10%	50,54%	36,04%	43,53%
Segnaletica SI	29,77%			29,77%	33,84%	31,88%
Segnaletica NO			66,10%	66,10%	38,18%	53,40%
Totale complessivo	14,92%	21,88%	26,45%	21,26%	24,44%	22,66%

% 2B		STRUZION		% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3	/	- co.	
120		7,71%	4,17%	5,79%	5,66%	5,74%
D D D		3,08%	6,01%	4,63%	4,39%	4,53%
Delineatore SI		3,27% 5.54%	2,71%	2,96%	5,50%	3,96%
Segnaletica SI		-,	3,09%	3,95% 0,00%	8,52% 0,00%	5,59%
Segnaletica NO Delineatore NO		0,00% 2,46%	0,00%	11,31%	2,03%	0,00% 6,22%
Segnaletica SI		2,46%	23,20%	2,46%	2,03%	2,17%
Segnaletica NO		2,40%	23,20%	23,20%	2,03%	23,20%
S		13,94%	1,93%	7,26%	7,66%	7,41%
Delineatore SI		10,30%	2.29%	5,50%	8,87%	6,87%
Segnaletica SI		15,44%	1,78%	6,95%	9,32%	7,94%
Segnaletica NO		0,00%	3,69%	2,02%	7,60%	4,13%
Delineatore NO		22,54%	0.00%	13,50%	0,00%	9,75%
Segnaletica SI		22,54%	,	22,54%	0,00%	13,73%
Segnaletica NO		,	0,00%	0,00%	,	0,00%
225	2,92%	1,29%	4,25%	3,07%	8,96%	5,91%
D	0,00%	1,32%	5,17%	2,98%	8,61%	5,78%
Delineatore SI		1,32%	2,68%	1,87%	6,77%	4,61%
Segnaletica SI		0,25%	2,68%	1,43%	6,64%	4,23%
Segnaletica NO		4,01%	·	4,01%	7,22%	6,06%
Delineatore NO	0,00%	i i	8,43%	5,17%	19,06%	9,42%
Segnaletica SI	0,00%		10,84%	4,70%	24,88%	9,79%
Segnaletica NO			6,19%	6,19%	12,68%	8,77%
S	7,06%	1,23%	3,30%	3,18%	9,47%	6,10%
Delineatore SI		1,23%	3,23%	2,47%	8,70%	5,50%
Segnaletica SI		1,18%	3,23%	2,64%	10,86%	6,43%
Segnaletica NO		1,32%		1,32%	0,85%	1,03%
Delineatore NO	7,06%		3,51%	5,04%	12,38%	7,96%
Segnaletica SI	7,06%		0,00%	4,21%	12,38%	8,11%
Segnaletica NO			7,20%	7,20%		7,20%
300	5,56%	16,61%	10,94%	11,60%	3,62%	8,43%
D	6,80%	9,63%	13,19%	10,12%	5,07%	8,37%
Delineatore SI	6,80%		11,66%	8,73%	4,85%	6,99%
Segnaletica SI	6,80%		14,43%	8,95%	5,40%	7,47%
Segnaletica NO			7,55%	7,55%	3,26%	5,12%
Delineatore NO		9,63%	14,83%	11,40%	5,65%	10,17%
Segnaletica SI		0,00%	14,83%	8,44%	5,65%	7,57%
Segnaletica NO		15,78%		15,78%		15,78%
S	1,88%	28,06%	8,27%	13,99%	2,20%	8,50%
Delineatore SI	1,88%	9,63%	4,27%	4,65%	3,51%	4,12%
Segnaletica SI	1,88%	9,63%	0,87%	3,06%	2,62%	2,87%
Segnaletica NO		07.5	15,45%	15,45%	6,09%	9,54%
Delineatore NO		37,26%	16,21%	28,31%	0,25%	15,12%
Segnaletica SI		27.200/	16,21%	16,21%	0,25%	5,42%
Segnaletica NO	0.110/	37,26%	15 240/	37,26%	10.050/	37,26%
430	8,11%		15,31%	9,93%	10,85%	10,35%
D Delineatore Cl	7,75%		17,09%	9,53%	15,30%	11,63%
Delineatore SI	12,14%		0,00%	10,39%	13,37%	11,70%
Segnaletica SI	13,93%		0,00%	10,50%	6,19%	8,62%
Segnaletica NO	10,23%		28,98%	10,23%	23,14%	15,98%
Delineatore NO	1,89%		28,98%	8,52%	20,93%	11,51%
Segnaletica SI Segnaletica NO	1,89%		28,98%	1,89% 28,98%	20,93%	7,52% 28,98%
Segnaletica NO	0 000/		_	·	7 5 /10/	·
Delineatore SI	8,83% 10,51%		13,75%	10,58%	7,54% 11,14%	8,89%
	5,10%		12,14%	10,77%	,	10,99%
Segnaletica SI Segnaletica NO			12,14%	6,76% 18,93%	6,14% 20,42%	6,39%
Delineatore NO	18,93%		14,24%	•	1,06%	19,85%
Segnaletica SI	5,20% 5,20%		14,2470	10,37% 5,20%	0,00%	5,87% 2,50%
Segnaletica NO	3,2070		14,24%	14,24%	2,09%	8,72%
Totale complessivo	7,23%	9,28%	8,58%	8,27%	7,94%	8,13%
i otale colliplessivo	1,2370	3,2070	0,3070	0,2170	1,3470	0,1370

% 2C		STRUZION		% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		8,53%	15,13%	12,11%	7,70%	10,29%
D		14,87%	27,57%	21,61%	12,59%	17,71%
Delineatore SI		14,37%	29,55%	22,83%	14,30%	19,47%
Segnaletica SI		24,33%	33,69%	30,43%	22,17%	27,46%
Segnaletica NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		16,40%	17,24%	16,76%	8,93%	12,46%
Segnaletica SI		16,40%		16,40%	8,93%	11,32%
Segnaletica NO			17,24%	17,24%		17,24%
S		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
225	3,57%	6,53%	5,80%	5,77%	6,63%	6,19%
D	6,09%	10,02%	11,47%	10,20%	11,09%	10,64%
Delineatore SI		10,02%	19,42%	13,83%	10,70%	12,08%
Segnaletica SI		14,01%	19,42%	16,64%	14,00%	15,22%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	6,09%		1,09%	3,02%	13,36%	6,18%
Segnaletica SI	6,09%		2,26%	4,43%	9,55%	5,72%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	17,55%	6,98%
S	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
300	8,83%	6,42%	8,25%	7,76%	6,43%	7,23%
D	11,81%	10,34%	15,20%	12,55%	12,94%	12,69%
Delineatore SI	11,81%		18,00%	14,27%	8,49%	11,68%
Segnaletica SI	11,81%		22,98%	14,96%	11,43%	13,48%
Segnaletica NO			10,60%	10,60%	0,00%	4,60%
Delineatore NO		10,34%	12,20%	10,98%	25,11%	14,00%
Segnaletica SI		26,54%	12,20%	18,37%	25,11%	20,48%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%		0,00%
S	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%		0,00%
430	3,07%		2,64%	2,96%	3,00%	2,98%
D	4,57%		5,67%	4,78%	7,02%	5,59%
Delineatore SI	1,89%		13,81%	3,61%	6,98%	5,09%
Segnaletica SI	3,66%		13,81%	6,16%	9,03%	7,41%
Segnaletica NO	0,00%			0,00%	4,19%	1,87%
Delineatore NO	8,17%		0,00%	6,17%	7,13%	6,40%
Segnaletica SI	8,17%			8,17%	7,13%	7,86%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
S	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	0,00%			0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%			0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ocgitaletica IVO						

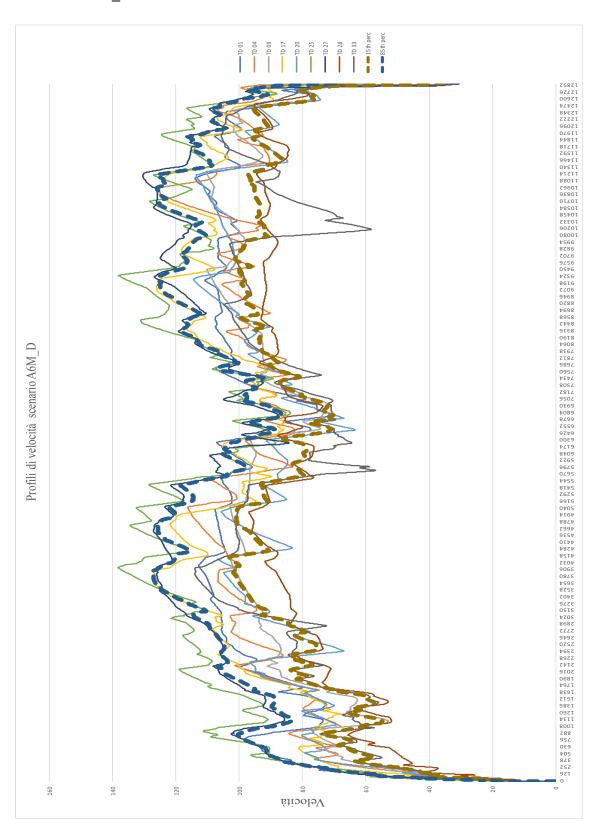
% 2D	05	STRUZIOI	NE	% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		0,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,04%
D		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	-	0,00%	0.000/	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	-	0.000/	0,00%	0,00%	0.220/	0,00%
S Delinenton Cl		0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,09%
Delineatore SI Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,27% 0,00%	0,11%
Segnaletica SI	-	0,00%	0,00%	0,00% 0,00%	1,03%	0,00% 0,39%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,0076	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
225	0,44%	0,00%	0,00%	0,05%	0,64%	0,34%
D D	0,44%	0,00%	0,00%	0,03%	0,84%	0,40%
Delineatore SI	0,0076	0,00%	0,00%	0,00%	0,81%	0,40%
Segnaletica SI	-	0,00%	0.00%	0,00%	0,98%	0,36%
Segnaletica NO	 	0.00%	0,0070	0,00%	1,88%	1,20%
Delineatore NO	0.00%	0,0070	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	0,00,0		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
S	1,06%	0,00%	0,00%	0,13%	0,39%	0,25%
Delineatore SI	_,,-	0,00%	0,00%	0,00%	0,41%	0,20%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,29%	0,13%
Segnaletica NO		0,00%	-,,-	0,00%	0,86%	0,53%
Delineatore NO	1,06%	,,,,,,,,	0,00%	0,46%	0,30%	0,39%
Segnaletica SI	1,06%		0,00%	0,63%	0,30%	0,47%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	·	0,00%
300	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,82%	0,33%
D	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,50%	0,52%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	1,79%	0,80%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	2,41%	1,01%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,15%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,22%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%		0,00%
S	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%	0,07%
Delineatore SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,39%	0,18%
Segnaletica SI			0,00%	0,00%	0,39%	0,26%
Segnaletica NO	<u> </u>	0,00%		0,00%		0,00%
430	0,00%		0,00%	0,00%	0,85%	0,39%
D	0,00%		0,00%	0,00%	1,54%	0,56%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	2,01%	0,89%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	2,74%	1,19%
Segnaletica NO	0,00%	ļ		0,00%	1,02%	0,46%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,16%	0,04%
Segnaletica SI	0,00%		0.0007	0,00%	0,16%	0,05%
Segnaletica NO	0.0001	1	0,00%	0,00%	0.240/	0,00%
S	0,00%		0,00%	0,00%	0,34%	0,19%
Delineatore SI	0,00%	1	0,00%	0,00%	0,52%	0,31%
Segnaletica SI	0,00%	1	0,00%	0,00%	0,35%	0,21%
Segnaletica NO	0,00%	1	0.000/	0,00%	0,83%	0,51%
Delineatore NO	0,00%	<u> </u>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%	-	0,00%	0,00% 0,00%	0,00%	0,00% 0,00%
Segnaletica NO	0.039/	0.009/		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	·	
Totale complessivo	0,03%	0,00%	0,00%	0,01%	0,68%	0,31%

% mf 3		STRUZION		% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		1,09%	1,79%	1,47%	0,80%	1,19%
D		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0.000/	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		2.560/	0,00%	0,00%	2.050/	0,00%
S Delinenton Cl		2,56%	3,97%	3,34%	2,05%	2,85%
Delineatore SI		3,65%	4,72%	4,29%	2,38% 1,79%	3,51%
Segnaletica SI		0,00% 10,95%	1,80%	1,12%	4,05%	1,40%
Segnaletica NO Delineatore NO		0,00%	12,59% 0,00%	11,85% 0,00%	0,00%	8,91% 0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0.000/	2 170/		·	2 120/	·
225 D	0,00%	2,17%	1,68% 0,00%	1,64% 0,17%	2,13% 0,00%	1,87%
Delineatore SI	0,00%	0,42%	0,00%	0,17%	0,00%	0,08% 0,11%
Segnaletica SI		0.00%	0,00%	0,25%	0,00%	0,11%
Segnaletica SI Segnaletica NO		1,48%	0,00%	1,48%	0,00%	0,53%
Delineatore NO	0,00%	1,46%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00%		0,00%	0,00%	·	·
Segnaletica NO S	0,00%	5,43%	3,40%	3,56%	0,00% 5,29%	0,00% 4,36%
	0,00%		4,60%	4,92%	·	·
Delineatore SI Segnaletica SI		5,43%	4,60%	·	6,69%	5,78%
-		6,36%	4,60%	5,11% 3,65%	5,18%	5,14%
Segnaletica NO Delineatore NO	0,00%	3,65%	0,00%	0,00%	12,20% 0,00%	8,86%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00% 0,00%
Segnaletica NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
300	0,00%	0,00%	1,77%	0,74%	1,69%	1,12%
D D	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,51%	0,18%
Delineatore SI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,69%	0,31%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,93%	0,31%
Segnaletica NO	0,0070		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	0,0070	0,00%	0,0070	0,00%
S	0,00%	0,00%	3,88%	1,95%	2,85%	2,37%
Delineatore SI	0,00%	0,00%	5,83%	3,22%	3,95%	3,55%
Segnaletica SI	0,00%	0,00%	1,25%	0,61%	2,84%	1,55%
Segnaletica NO	-,-0,0	-,,-	20,92%	20,92%	7,16%	12,23%
Delineatore NO		0,00%	0,00%	0,00%	1,23%	0,58%
Segnaletica SI		.,	0,00%	0,00%	1,23%	0,83%
Segnaletica NO		0,00%	,	0,00%		0,00%
430	2,55%		1,00%	2,16%	7,25%	4,47%
D	0,00%		0,00%	0,00%	1,18%	0,43%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	1,58%	0,70%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	0,00%			0,00%	3,73%	1,66%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%			0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
S	7,77%		1,88%	5,68%	11,78%	9,06%
Delineatore SI	11,34%		7,98%	10,80%	18,33%	15,35%
Segnaletica SI	13,01%		7,98%	11,82%	13,65%	12,91%
Segnaletica NO	8,72%			8,72%	27,01%	20,03%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%			0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Totale complessivo	1,88%	0,99%	1,58%	1,54%	3,73%	2,50%

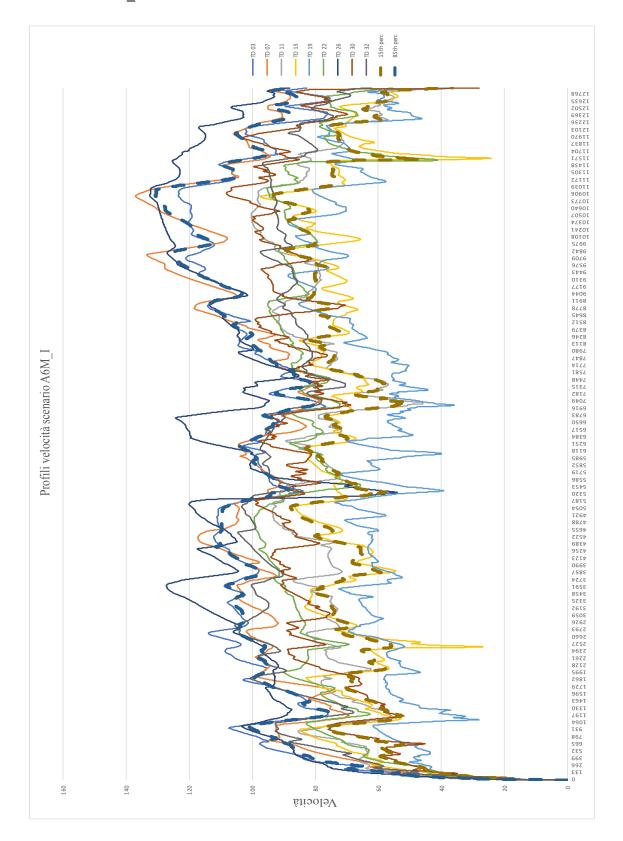
% mf 4	o	STRUZION	IE .	% TOT OSTRUZIONE PRESENTE	NON PRESENTE (d∞)	Totale complessivo
	d1	d2	d3			
120		6,64%	0,68%	3,41%	4,15%	3,71%
D		11,58%	0,00%	5,43%	6,79%	6,02%
Delineatore SI		11,53%	0,00%	5,10%	4,71%	4,95%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		28,18%	0,00%	20,44%	13,27%	16,99%
Delineatore NO		11,74%	0,00%	6,73%	11,23%	9,20%
Segnaletica SI		11,74%	2 222/	11,74%	11,23%	11,39%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
S		0,00%	1,52%	0,84%	0,00%	0,52%
Delineatore SI		0,00%	0,46%	0,27%	0,00%	0,16%
Segnaletica SI		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO		0,00%	1,69%	0,93%	0,00%	0,58%
Delineatore NO		0,00%	7,12%	2,85%	0,00%	2,06%
Segnaletica SI		0,00%	= 400/	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO	L		7,12%	7,12%		7,12%
225	0,00%	5,00%	3,09%	3,36%	3,34%	3,35%
D	0,00%	7,68%	0,00%	3,03%	5,58%	4,30%
Delineatore SI	<u> </u>	7,68%	0,00%	4,57%	6,57%	5,68%
Segnaletica SI	<u> </u>	5,14%	0,00%	2,64%	8,13%	5,59%
Segnaletica NO	0.000/	14,05%	0.0007	14,05%	1,50%	6,04%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
S	0,00%	0,00%	6,26%	3,79%	0,00%	2,03%
Delineatore SI		0,00%	8,46%	5,24%	0,00%	2,69%
Segnaletica SI		0,00%	8,46%	6,03%	0,00%	3,25%
Segnaletica NO		0,00%		0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Segnaletica NO			0,00%	0,00%		0,00%
300	2,52%	3,20%	0,00%	1,70%	1,93%	1,79%
D	0,00%	5,16%	0,00%	1,77%	1,28%	1,60%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	1,75%	0,79%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	2,36%	0,99%
Segnaletica NO		= 4.50/	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO		5,16%	0,00%	3,40%	0,00%	2,67%
Segnaletica SI		13,23%	0,00%	5,69%	0,00%	3,91%
Segnaletica NO	2 222/	0,00%	2 222/	0,00%	2 = 70/	0,00%
S	9,99%	0,00%	0,00%	1,58%	2,57%	2,04%
Delineatore SI	9,99%	0,00%	0,00%	2,61%	0,75%	1,75%
Segnaletica SI	9,99%	0,00%	0,00%	2,99%	1,00%	2,15%
Segnaletica NO	-	0.000/	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Delineatore NO	-	0,00%	0,00%	0,00%	5,28%	2,48%
Segnaletica SI	-	0.000/	0,00%	0,00%	5,28%	3,57%
Segnaletica NO	1 720/	0,00%	0.200/	0,00%	2 120/	0,00%
430	1,73%		0,29%	1,36%	2,12%	1,71%
Dalinastava SI	2,57%		0,62%	2,20%	3,22%	2,57%
Delineatore SI	2,92%		0,00%	2,50%	4,32%	3,30% 5,67%
Segnaletica SI	5,65%		0,00%	4,26%	7,50%	,
Segnaletica NO Delineatore NO	0,00% 2,11%		1,05%	0,00% 1,85%	0,00% 0,00%	0,00% 1,40%
Segnaletica SI	2,11%		1,05%	2,11%	0,00%	1,40%
Segnaletica SI Segnaletica NO	2,1170		1,05%	1,05%	0,00%	1,48%
Segnaletica NO	0.000/				1 200/	
	0,00%		0,00%	0,00%	1,30% 2,03%	0,72%
Delineatore SI	0,00%		0,00%	0,00%	,	1,23%
Segnaletica SI	0,00%		0,00%	0,00%	0,10%	0,06%
Segnaletica NO	0,00%		0.000/	0,00%	5,62%	3,48% 0,00%
Delineatore NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	,
Segnaletica SI Segnaletica NO	0,00%		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Totale complessivo	1 740/	A 770/		0,00%	0,00%	0,00%
rotale complessivo	1,74%	4,77%	1,08%	2,21%	2,67%	2,41%

Allegato 3. Profili di velocità

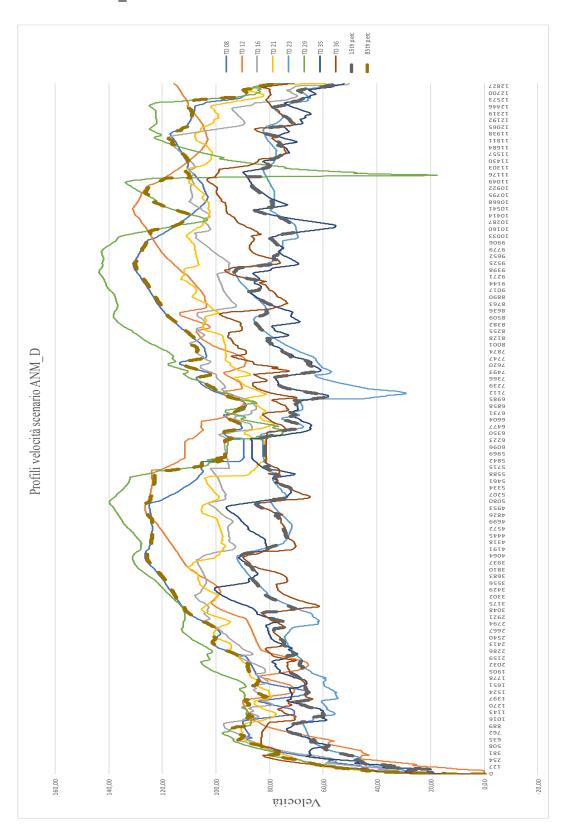
Scenario A6M_D



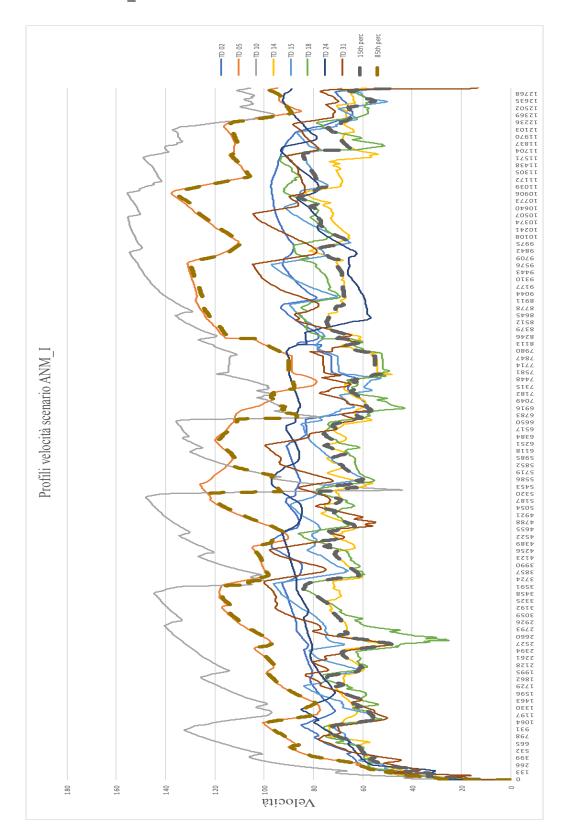
Scenario A6M_I



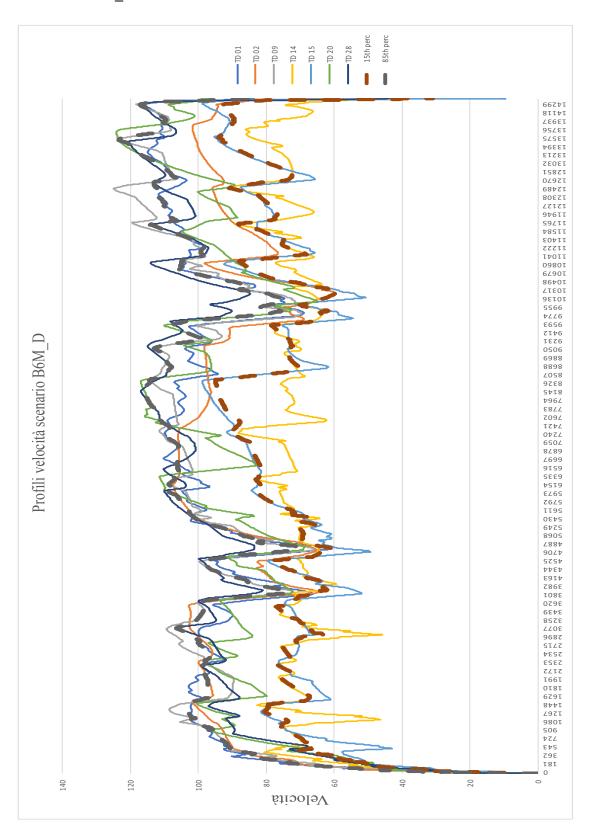
Scenario ANM_D



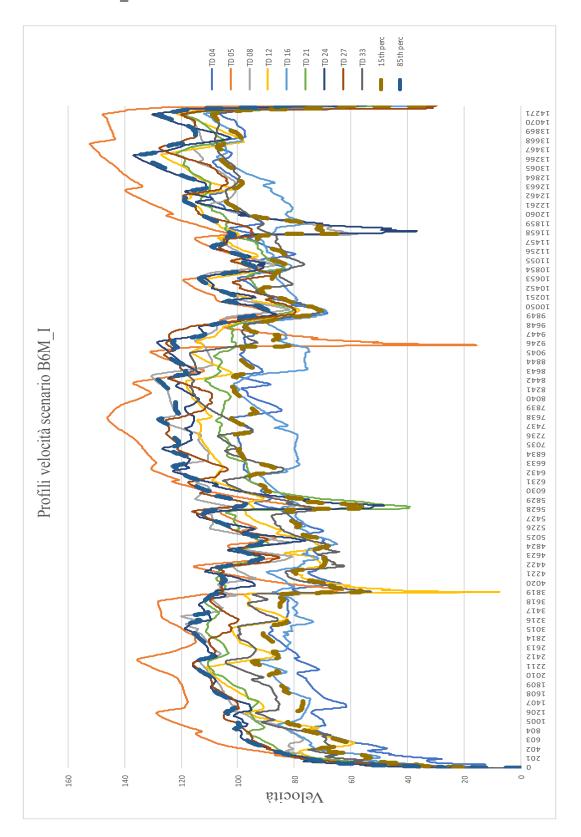
Scenario ANM_I



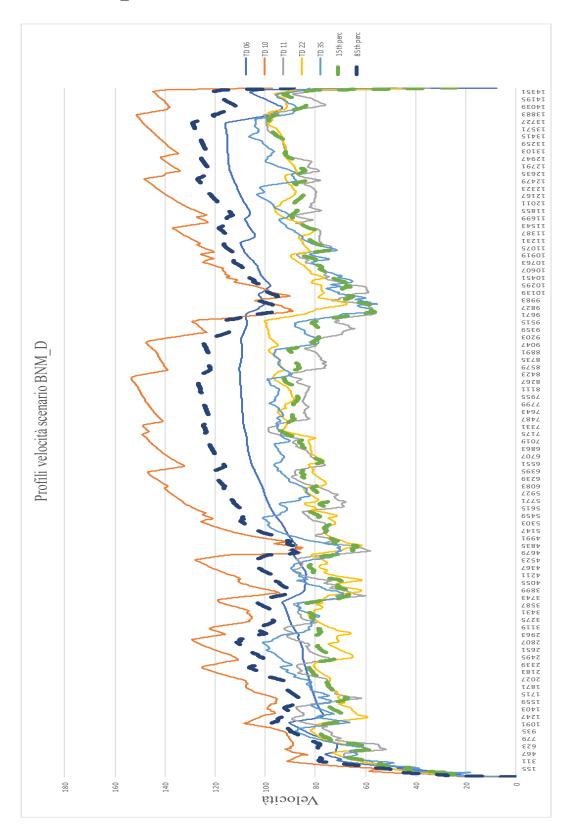
Scenario B6M_D



Scenario B6M_I



Scenario BNM_D



Scenario BNM_I

